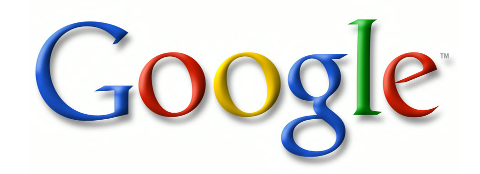


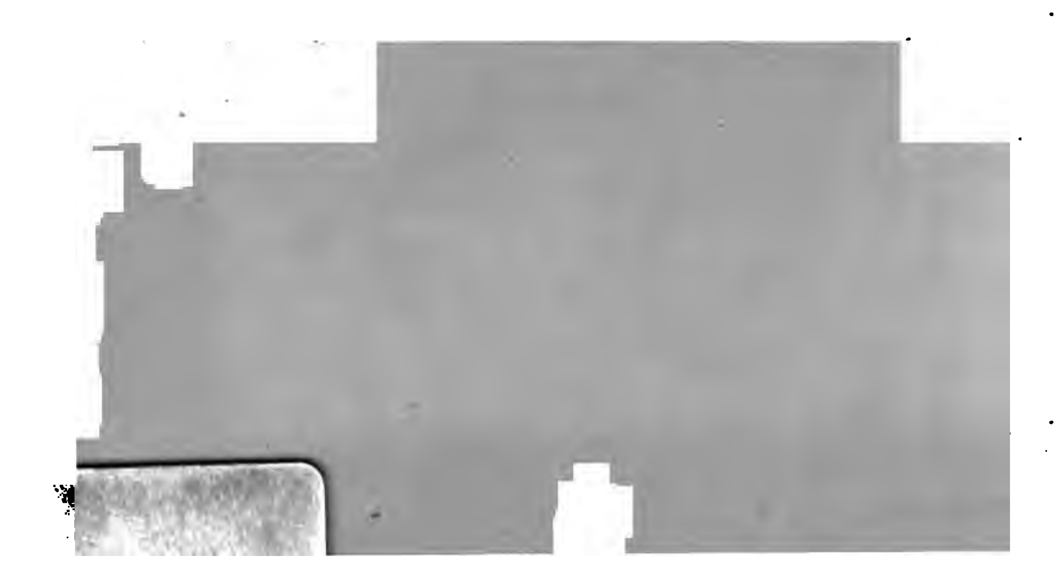

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0173 2427

















KLINIK

DER

GELENKKRANKHEITEN

MIT EINSCHLUSS DER ORTHOPÄDIE.

AUF ANATOMISCH-PHYSIOLOGISCHEN GRUNDLAGEN NACH KLINISCHEN BEOBACHTUNGEN FÜR AERZTE UND STUDIRENDE

BEARBEITET

VON

DR. C. HUETER,

O. Ö. PROFESSOR D. CHIRURGIE U. DIRECTOR D. CHIR. KLINIK ZU GREIFSWALD.

Zweite umgearbeitete Auflage.

ZWEITER THEIL.

MIT 60 HOLZSCHNITTEN.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1877.



Inhaltsverzeichniss.

Regeln präcisirt, nach welchen in Zukunft die Fussresection auszuführen ist und mit welchen man das Ziel besserer Ergebnisse zu erreichen hoffen darf.

Hierzu kommt noch die weitere Thatsache, dass sich mit der Ausbildung des aseptischen Operations- und Verbandverfahrens die Erfahrungen über die Erfolge der Gelenkresection ganz anders stellen, wie in einer früheren Zeit. Berechnet mir jemand aus den grossen Zahlen aller Resectionen, welche in den letzten zwanzig Jahren ausgeführt wurden, dass die Resection eines bestimmten Gelenks eine Mortalität von [illegible] pCt. ergiebt, so fällt es mir doch gewiss nicht ein, auf diese Zahl mein Handeln für Gegenwart und Zukunft zu basiren; denn ich bin, wie jeder andere, der sich mit dem Werth des aseptischen Operations- und Verbandverfahrens vertraut gemacht hat, überzeugt, dass mit diesem Verfahren jene Mortalitätsziffer viel geringer geworden sein würde. Ich glaube mit Volkmann, dass die Statistik der Operationen jetzt aufs neue geschaffen werden muss, und bedaure nur, dass ich in der klinischen Darstellung der Resectionen, wie ich sie hier geben muss, nicht die Zeit abwarten kann, in welcher die Zahlen aseptisch ausgeführter Resectionen für den Zweck statistischer Verwerthung genügend angewachsen sein werden.

Trotzdem werde ich jedoch im Folgenden beweisen, dass ich den Beobachtungen Anderer Rechnung trage, wo sie es verdienen, und dass mein Standpunkt in allen hier zu erörternden Fragen seit [illegible] kein unwandelbarer geblieben ist. Es wäre auch ein starres Festhalten in diesen Fragen entweder ein bedenkliches Zeichen für einen unberechtigten Conservatismus auf meiner Seite, oder ein Zeichen für den Stillstand wissenschaftlicher Forschung auf diesen Gebieten. Beides trifft nicht zu, und ich bin bemüht gewesen, dem Gang der wissenschaftlichen Forschung zu folgen. So wird der Leser auch in dem speciellen Theil der Gelenkpathologie unter vielem alten manches neue finden. In der Benutzung der Literatur habe ich jedoch von derselben Licenz Gebrauch gemacht, welche ich in der Vorrede zum ersten Theil zu motiviren suchte; ich bin einem eklektischen System gefolgt und habe nicht alles, was seit fünf Jahren über die specielle Pathologie und Therapie der Krankheiten der Extremitätengelenke erschienen ist, in den früheren Text eingeflickt, sondern nur das, was mir werthvoll erschien, mit dem alten Text zu einem neuen Gewebe verarbeitet. Mag dasselbe den Stürmen der Kritik wenigstens für einige Zeit Stand halten!

III. Specielle Pathologie der Gelenkkrankheiten.

ERSTES CAPITEL.

Die Zehengelenke.

§ 1. Anatomie und Mechanik der Zehengelenke.

Der geringen Bedeutung, welche die Zehengelenke für die gewöhnlichsten Bewegungen unseres Körpers besitzen, entspricht die einfache kunstlose Construction derselben. Die Verbindung der Vorderphalangen mit den Mittelphalangen, und dieser mit den Grundphalangen der Zehen geschieht durch Gelenke, welche morphologisch zu den cylindrischen Gelenken gerechnet werden müssen. Die Cylinder, aus welchen die Gelenkkörper herausgeschnitten sind, sehen mit ihren Grundflächen, wenn wir von der aufrechten Stellung der Extremität bei dem Stehen ausgehen, nach rechts und links; ihre Axen verlaufen mithin in frontaler Richtung (I. Th. § 32)[1]) und die Bewegungen, welche um dieselben stattfinden, müssen Beugungen und Streckungen sein. Wir wollen sie in Analogie der Bezeichnung für die Bewegungen des ganzen Fusses im Talo-Cruralgelenk Plantar- und Dorsalflexionen nennen (vgl. § 19), je nachdem sich der freie, vordere Rand der Zehen durch die eine Bewegung mehr der Plantarfläche, oder durch die andere Bewegung mehr der Dorsalfläche annähert. Bei gut ausgebildeten Gelenken weichen die Flächen von den cylindrischen in der Form etwas ab, und nähern sich etwas der Kugelform; trotzdem kann es zwischen den einzelnen Phalangen zu Abductionen, Adductionen und Rotationen nicht kommen, weil die starken Ligamenta lateralia diese Bewegungen nicht zulassen.

Uebrigens kommt den Erkrankungen der Phalangealgelenke an den Zehen ebenso wenig eine Bedeutung zu, als der Mechanik ihrer

---

1) So oft der citirte § sich auf den ersten Theil bezieht, ist dem Citat „I. Th.“ beigefügt. Ohne diese Bezeichnung gilt das Citat den §§ des II. Theils.

Bewegungen. Es fehlt zwar nicht an Beschreibungen und Verzeichnungen dieser Gelenke, aber die ersteren sind wegen der geringen Ausdehnung der Synovialflächen ebenso wenig von Bedeutung, wie die letzteren wegen der sehr geringfügigen Wichtigkeit der Functionen der Zehengelenke. So kommt es auch, dass die Therapie für die Erkrankungen der Phalangealgelenke an Operation wenig Bezug nimmt. Wir [illegible] uns [illegible] hier nur bei solchen Formen von Gelenkerkrankungen, welche durch eine längere Behandlung oder eine Operation zur Heilung [illegible] geführt werden können.

Etwas mehr Beachtung verdienen die Phalango-Metatarsalgelenke. Ihre anatomisch-mechanischen Verhältnisse sind von denen der Phalangealgelenke nicht wesentlich verschieden; doch zeigen die Gelenkflächen der Metatarsen neben der Krümmung von oben nach unten, welche der cylindrischen Form entspricht, auch noch eine [illegible] Krümmung von innen nach aussen, so dass die Kugelform mehr hervortritt. Dieser Form entspricht dann auch die Möglichkeit von Rotationen, Adductionen und Abductionen; und wenn auch die Plantar- und Dorsalflexion bei diesen Gelenken die wichtigste und ausgedehntere Bewegung ist, so tritt neben ihr doch die Adductions- und Abductionsbewegung, für deren Ausführung auch die Muskeln [illegible] vorhanden und die eigenen Adductoren und Abductoren der grossen und kleinen Zehe nicht fehlen, ziemlich ergiebig auf. Die Bandapparate der Phalango-Metatarsalgelenke treten ebenfalls den Abductionen und Adductionen nicht hinderlich in den Weg; es sind die Ligamenta transversa plantaria und dorsalia, welche die Synovialkapseln von je zwei benachbarten Gelenken mit einander verbinden.

§ 2. Entwickelung der Zehengelenke.

Die Entwickelungsgeschichte dieser Gelenke bietet schon einiges, wenn auch im ganzen mehr negatives Interesse. Bei Neugeborenen sehen wir die Bewegung der Zehen gegen die Metatarsen noch in ihren Excursionen viel mehr entwickelt, als bei Erwachsenen, so übt z. B. das Kind in der Wiege noch sehr energische Adductions- und Abductionsbewegungen der Zehen, welche oft den Eindruck von dem Versuch des Greifens mit den Zehen machen. Zweifellos würden wir uns auch diese Fähigkeiten für das spätere Leben erhalten können, wenn wir nur den ernsten Willen dazu hätten. Aber nur etwa bei dem Klettern machen wir im späteren Leben noch einen Gebrauch von den Adductionen und Abductionen der Zehen, und die Muskeln erhalten nicht die nöthige Ausbildung, um diese Bewegungen im

Gang zu halten. So wird uns erst das active Vermögen der Bewegung verkümmert, und durch Verkürzung der Kapsel und Bänder geht endlich auch von der passiven Beweglichkeit einiges verloren. Von der Plantar- und Dorsalflexion der Zehen ist es besonders die letztere Bewegung, welche bei dem Gehen cultivirt wird. Um die Köpfchen der Metatarsi als Stützfläche für das Körpergewicht bei dem Stehen und Gehen zu benutzen, müssen wir die Zehen durch eine Dorsalflexion von den Plantarflächen der Capitula metatarsorum entfernen. Deshalb bleibt uns für das spätere Leben eine ausgiebige Dorsalflexion der Zehen erhalten, während die Excursion in der Richtung der Plantarflexion erheblich geringer im Lauf der Jahre wird. Dieser Differenz der Beweglichkeit entspricht dann auch eine Differenzirung der einzelnen Abschnitte der Gelenkflächen, welche Henke[1]) eingehender erörtert. Die dorsalen Abschnitte der Capitula behalten ihre stark convexe Krümmung; die plantaren Abschnitte werden flacher und können schliesslich wegen mangelnder Congruenz der Flächen die stark concaven Gelenkflächen der Grundphalangen der Zehen bei extremer Plantarflexion gar nicht mehr aufnehmen.

Wie jedes Kind durch den Einfluss des Willens die fötale Beweglichkeit der Zehen-metatarsalgelenke sich erhalten könnte, so bleibt sie unter dem Druck der Nothwendigkeit denjenigen Individuen erhalten, welche ohne Arme und Hände geboren sind und ihre Zehen zugleich als Finger benutzen müssen. Sie bilden dann auch gewiss ihre Zehengelenke, und vor allem die Abductions- und Adductionsbewegungen noch über das normale Maass der fötalen Excursion aus. Vor Jahren sah ich in der Galerie zu Antwerpen einen Maler mit angeborenem Defect der beiden oberen Extremitäten wohlgelungene Copien anfertigen. Er hatte den Pinsel zwischen die Zehen gefasst und benutzte ihre Bewegungen mit anerkennenswerther Geschicklichkeit. Für solche seltene Individuen mag dann auch die Pathologie der Krankheiten an den Zehengelenken eine ganz andere Bedeutung besitzen, als für die übrige Menschheit, deren Interesse durch die flüchtige Darstellung, wie sie im Folgenden gegeben wird, hinreichend gewahrt ist.

Die ganze Pathologie der Krankheiten der Zehengelenke dreht sich wesentlich um das eine Phalango-Metatarsalgelenk, welches am häufigsten erkrankt und die höchste mechanische Bedeutung unter den 5 Gelenken zwischen Zehen und Metatarsi besitzt. Es ist dieses das erste Gelenk zwischen Hallux und Metatarsus I. Von ihm wird

1) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1863. S. 281.

im Folgenden allein nur gesprochen werden. Die weit selteneren Erkrankungen der vier übrigen Zehenmetatarsalgelenke sind übrigens so analog den Erkrankungen dieses wichtigsten Gelenks, dass sich die an diesem gewonnenen Erfahrungen leicht auch auf die andern Gelenke übertragen lassen.

§ 3. Anatomie und Entstehung des Hallux valgus.

Die Verbindung zwischen der grossen Zehe und dem I. Metatarsus hat auch anatomische Eigenthümlichkeiten, wie z. B. scharfe Scheidung des Metatarsalköpfchens in einen oberen kugelförmigen und in einen unteren mit Rinnen versehenen mehr planen Abschnitt, in welchen die Ossa sesamoidea sich gleitend bewegen. Wichtiger für uns sind jedoch die Entwicklungsvorgänge dieses Gelenks. Man kann ihnen zwar keine physiologische Dignität zusprechen; denn sie fehlen bei vielen Individuen mit wohlgebildeten und wohlcultivirten Füssen fast gänzlich. Doch sind sie häufig genug, um in ihren geringsten Anfängen wenigstens nicht für absolut pathologisch gehalten zu werden. Im wesentlichen ist es eine Abweichung der grossen Zehe gegen die Dorsalfläche der übrigen Zehen hin, also eine Abductionsstellung, wenn wir die Abductionen und Adductionen nach der Medianebene des ganzen Körpers, eine Adductionsstellung, wenn wir sie nach der Medianebene des Fusses bezeichnen. Ich ziehe die erstere Bezeichnung vor.

Die Abduction der grossen Zehe, welche an der Majorität, oder wenigstens an einer sehr erheblichen Minorität der Leichen alter Leute zu erkennen ist, ist keineswegs ein Product der Wachsthumsvorgänge im jugendlichen Alter, welche an anderen Gelenken (vgl. Talotarsal- nnd Kniegelenk) ähnliche Deviationen einleiten. Ihre Entwicklung beginnt häufig erst nach Vollendung des Wachsthums oder vollzieht sich wenigstens zum grössten Theil erst in den höheren Altersperioden. Sie wird wahrscheinlich beherrscht durch den Druck schlecht geformter Stiefeln, wie sich dieses leicht begreift, wenn man die sonderbaren Differenzen zwischen der normalen Form des kindlichen Fusses und den üblichen Schuh- und Stiefelformen vergleicht. Die nicht ganz geringe Bedeutung des Gegenstandes wird hier eine kurze Excursion in die Theorie der Stiefelconstruction rechtfertigen.

Bei kleinen Kindern ist in der Metatarsallinie die Form des Fusses entschieden anders, als bei Erwachsenen. Die Linie der Metatarsalköpfchen senkt sich nicht so steil von dem Capitulum metatarsi I zu dem Capitulum metatarsi V nach hinten ab, als dieses

bei Erwachsenen geschieht und wie es die übliche Stiefelform erfordert. Auf diesen Umstand wird von unsern Stiefelkünstlern ungeachtet der Mahnungen, welche von Zeit zu Zeit von Physiologen und Chirurgen erfolgt sind, keine Rücksicht genommen. Sie zwängen die breite Linie der Metatarsalköpfchen in den engen Raum des Stiefels ein, ohne dadurch die Form des Fusses zu verschönern. Denn von den beiden in einander gezeichneten Umrisslinien möchte ich doch entschieden der gestrichelten Linie in der Schönheit der Form nicht den Vorzug geben. Aber auch abgesehen von der Schönheitsfrage, welche nach dem Geschmack des Einzelnen verschieden beantwortet werden kann, sind die häufigen pathologischen Folgen unsrer schlechten Stiefelformen schlimm genug, um sie immer aufs neue zu verdammen. Der enge Stiefelraum findet seine Angriffspunkte an der Metatarsallinie, welche er zusammenpressen soll, in der kleinen und grossen Zehe. Die erstere verkümmert überhaupt im Wachsthum und erhält noch dazu als Zierde ein Hühnerauge, welches allein schon oft den unglücklichen Träger zur Verzweiflung bringt. Die grosse Zehe weicht dem Druck vermöge ihrer grossen Bewegungsexcursion aus und stellt sich in Abduction. Entweder rückt sie hierbei auf die Dorsalfläche, oder auf die Plantarfläche der übrigen Zehen; das Erstere geschieht häufiger, weil ja überhaupt durch den Gehact die Dorsalflexion mehr begünstigt wird, als die Plantarflexion. Jede Uebertreibung dieser Abductionsstellung ist durch die Consequenzen, welche wir noch kennen lernen müssen, eine wirkliche Krankheit. Wir wollen sie in Analogie des Pes valgus und des Genu valgum. welche ebenfalls Abductionscontracturen von halbphysiologischer Entstehung darstellen, Hallux valgus nennen.

Fig. 1.
Form des Fusses bei Neugeborenen. Die gestrichelte Linie giebt etwas carrikirt die Form des Fusses bei Erwachsenen im vordern Abschnitt.

§ 4. Symptome und Therapie des Hallux valgus.

Der Hallus valgus bringt immer den innern Abschnitt des Capitulum metatarsi ausser Contact mit der Phalangealgelenkfläche, und die Folgen des mangelnden Drucks machen sich um so mehr geltend, weil in den späteren Altersperioden überhaupt die Neigung zu hyperplasirenden Processen der Gelenkkörper zunimmt und in dem Gelenk der Vorgang der Panarthritis (Arthritis deformans vgl. I. Th. §§ 95 u. 96) sich einnistet. Die Wucherung des Gelenkkörpers, welche

besonders von Volkmann[1]) als perverses Knochenwachsthum aufgefasst wird, betrifft besonders den von seinem Gegendruck befreiten inneren Abschnitt des Metatarsalköpfchens; Verdickungen der Synovialis, papilläre Wucherungen auf ihrer Fläche, endlich Zerfaserung und Schwund der Knorpelsubstanz treten hinzu und vollenden das Bild der Panarthritis, wenn sie auch nicht immer als Poly-Panarthritis wegen des Mangels analoger Erscheinungen in andern Gelenken aufgefasst werden kann. Uebrigens kann die Knochenwucherung bis zur Formation eines Exostosen-artigen Auswuchses gedeihen, und die Steigerung der subjectiven Beschwerden geht dieser Entwicklung parallel. Das Verständniss des Stiefelkünstlers folgt keineswegs dem Verlauf der Krankheit, und die Stiefel gewöhnlicher Formation drücken nun auf den wuchernden Gelenkkopf. Die Hautdecke über ihm wird schwielig verdickt und zwischen Haut und Gelenkkapsel bildet sich durch den Druck und die Reibung ein accidenteller Schleimbeutel, welcher übrigens öfter mit der Gelenkkapsel in Communication tritt. Dieser Schleimbeutel wird nun seinerseits durch die fortwährende Reizung seitens der Fussbekleidung der Sitz entzündlicher Processe. Bald bildet sich ein Hydrops desselben, bald eine Eiterung, und die letztere führt endlich zu einer Perforation, zur Bildung von Fisteln, welche keine Tendenz zur Heilung haben, zum ulcerösen Zerfall der Haut, endlich durch die Communication mit dem Gelenk sogar zu einer eiterigen Gelenkentzündung mit allen ihren Consequenzen führen. So kann der Krankheitsverlauf nach schmerzhaft verbrachten Monaten und Jahren endlich auch noch zu Zuständen führen, welche die eingreifendste chirurgische Hülfe erfordern. Nur ist dieser ungünstigste Verlauf doch ziemlich selten, und meist bleibt es bei den weniger bedenklichen, aber doch immer sehr unangenehmen Schwielen- und Schleimbeutelentzündungen.

Die Therapie müsste nach dem Gesagten eigentlich wesentlich in der Verbesserung der Instruction unserer Stiefelartisten gesucht werden; und dass die besseren unter ihnen doch einige Fortschritte in dieser Beziehung gemacht haben, dürfte aus der thatsächlichen, freilich auch nicht absoluten Immunität der bessern Stände genügend erwiesen werden. Die arbeitenden, d. h. die wesentlich mit Händen und Füssen arbeitenden Klassen sind nicht in der Lage, für die Pflege ihrer Füsse genügend sorgen zu können. Auch versäumen sie leicht die Anfangsstadien der Krankheit, weil sie noch arbeitsfähig sind, und damit versäumen sie auch die Zeit, in welcher man durch einige

---

1) Virchow's Archiv f. path. Anat. Bd. X. Heft 3.

sehr einfache Verbände die Stellung der Zehe corrigiren und so die schnelle und durchgreifende Heilung erzielen könnte. Erst die fortgeschrittenen Zustände führen den leidenden Arbeiter zur Behandlung durch den Arzt. Nun ist aber die Beseitigung der Knochenwucherung am innern Abschnitt des Capitulum metatarsi, die Heilung der Schleimbeutelentzündung oder gar der schon bestehenden Gelenkeiterung keine einfache Aufgabe mehr. Man darf sich deshalb auch nicht wundern, dass schon alle Systeme der orthopädischen Behandlung am Hallux valgus erprobt worden sind. Sehnenschnitte, Contentivverbände, besondere Maschinen, methodische Bewegungen — kurz alles, was zur Behandlung der wichtigsten Contracturen grosser Gelenke dient, ist auch für dieses kleine Gelenk versucht worden. Leider haben die meisten Kranken mit Hallux valgus weder Zeit, noch Lust, sich zu dem Zwecke einer längeren orthopädischen Behandlung für Wochen oder Monate dem Tragen der Stiefel und ihrer Arbeit zu entziehen; und noch weniger haben sie Geld, um sich mit einer Maschine zu versehen, wie eine solche z. B. von Pitha[1]) neuerdings zur Application während der Nacht empfohlen und abgebildet worden ist, eine Sandale und Stahlfeder am inneren Fussrand, gegen welche die widerspenstige Zehe durch Gurte angezogen wird. Billiger und einfacher ist der neuerdings von Lothrop[2]) empfohlene Apparat, ein Handschuhfinger, welcher die grosse Zehe umfasst und in einen Streifen ausläuft; an diesen Streifen schliesst sich Heftpflaster an, welches so an der Innenseite der Ferse befestigt wird, dass der Handschuhfinger einen adducirenden Zug auf die Zehe ausübt. Jedoch werden nur wenig Kranke mit Hallux valgus Lust und Verständniss für die Anwendung des Apparates haben. Die von Lothrop ausserdem empfohlene Tenotomie des M. abductor hallucis wird wohl nicht viel nützen, ebensowenig die Tenotomie der übrigen Sehnen. So interessant vielleicht auch die orthopädische Behandlung der Zehendifformitäten überhaupt und des Hallux valgus insbesondere wäre, so bleibt in Wirklichkeit für die gewöhnliche Praxis nur ein doppelter therapeutischer Weg übrig. Entweder schützen wir das prominente Köpfchen des Metatarsus durch einen elastischen Ring, wie solche auch zum Schutz von schmerzhaften Hühneraugen en petit Verwendung finden, vor den Insulten des Stiefeldrucks, lassen aber die Zehe stehn, wie sie steht, oder wir entfernen den rebellischen Kopf des Metatarsus I. durch die Resection und stellen ohne Mühe

1) Die Krankheiten der Extremitäten. Erlangen 1868. S. 372.
2) Boston med. and surgical Journal 1873. June.

nach der Operation und während der Heilung der Wunde die Zehe in ihre normale Stellung.

§ 5. Die Resection des ersten Phalango-Metatarsalgelenks.

Dass der Kranke die Sünden seines Schusters endlich noch durch eine Resection büssen muss, ist freilich hart; dafür aber ist doch auch der operative Eingriff sehr harmlos und seine schnelle Heilung bei richtiger Technik der Operation und verständiger Nachbehandlung gesichert. Man führt einen kleinen Längsschnitt am Innenrand des Fusses auf den gewucherten Theil des Capitulum bis in die Knochensubstanz, hebt die Weichtheile mit dem Periost und den Sehnenscheiden von der Knochenfläche ab und decapitirt mittelst der Stichsäge oder der schneidenden Knochenzange. Die Blutung ist ganz unbedeutend, und wenn man für freien Abfluss der Wundsecrete sorgt, so füllt sich die Höhle schnell mit Granulationen aus. Die einzige Gefahr könnte durch Eiterung der Sehnenscheiden und consecutive Phlegmone entstehen, aber durch die Technik der subperiostalen und subcapsulären Resection (I. Th. §§ 168 u. 169), sowie durch Beobachtung der antiseptischen Regeln bei Operation und Verband (I. Th. § 173) reducirt sich diese Gefahr auf Null. Wenn auch in Folge des höheren Alters des Kranken die Knochenneubildung unvollkommen erfolgt, so bildet sich doch ein festes Gewebe zwischen Zehe und Metatarsus, und auf der intacten Plantarfläche der Haut kann das Körpergewicht wieder so gut wie früher getragen werden.

Ich habe früher diese Resection nur in solchen Fällen geübt, in welchen die eingetretene Gelenkeiterung eine Heilung ohne Resection überhaupt nicht mehr in Aussicht stellte. In den letzten Jahren habe ich auch ohne vorgängige Eiterung die Resection bei hochgradigem Hallux valgus, besonders bei bedeutender Schmerzhaftigkeit, und immer mit Erfolg geübt. Meiner Empfehlung folgend operirten auch Hamilton und Rose[1]) in 5 Fällen mit gutem Erfolg, und darf hiermit die Resection des Caput metatarsi primi als legitimirt für die Behandlung des Hallux valgus gelten. Jedenfalls ist es nicht richtig, wegen Hallux valgus die Zehe zu exarticuliren, wie das schon oft geschehen ist; denn die Exarticulation lässt auf dem prominenten Capitulum eine Narbe zurück, welche immer wieder dem Stiefeldruck exponirt ist, und wenn man das Köpfchen des Metatarsus, wie dieses früher üblich war, mit entfernt,

1) New-York med. Record. 1874. April.

so verliert die Fusswölbung einen der wesentlichsten Stützpunkte, auf welchen die Körperlast ruhen soll. Für die übrigen Zehen, welche gelegentlich der Sitz ähnlicher Deviationen, besonders von Contracturen in dorsalflectirter Stellung werden, ist die Erhaltung nicht so wichtig; hier könnte man schon mit mehr Recht die Exarticulation, als die leichter ausführbare und vielleicht auch im Durchschnitt schneller heilende Operation der Resection vorziehen. Als gefahrloser würde indessen auch für diese Zehen die Resection zu betrachten sein, weil sie die Sehnenscheiden nicht öffnet.

§ 6. Entstehung und Anatomie der Arthritis urica.

Wenn die höheren Stände von den Qualen des Hallux valgus befreit bleiben, so werden sie an demselben Gelenk um so mehr von der Panarthritis urica (I. Th. § 97) gepeinigt. Das Podagra, der alt-classische Name für die Panarthritis urica der Gelenke, befällt nicht nur mit einer, ätiologisch wohl erklärlichen Prädilection die Mitglieder der bestsituirten Klassen, sondern auch mit einer auffälligen, und kaum erklärlichen Prädilection in erster Linie das erste Metatarso-Phalangealgelenk.[1]) Die Aufgabe des Chirurgen ist es, die örtlichen Verhältnisse der Gelenkentzündung aufzuklären, während dem inneren Kliniker die Aufgabe zufällt, den allgemeinen Störungen der Ernährung, der vermehrten Aufnahme stickstoffhaltiger Bestandtheile, der verminderten Ausscheidung von Stickstoff durch den Harn und die Perspiration, der Vermehrung der Harnsäure im Blut und den consecutiven Störungen der Verdauung und Circulation in ihrem Zusammenhang nachzuspüren. Für beide Aufgaben ist eigentlich noch nicht viel geschehen[2]), und die exacte Untersuchung wird wohl auch in Zukunft dieser sonderbaren Krankheit nicht sehr nahe rücken, weil sie, wenigstens in Deutschland, im allgemeinen ziemlich selten geworden ist und weil gerade ihre Prädilection für die höheren Stände die genaue klinische und pathologisch-anatomische Untersuchung nicht begünstigt. Ich selbst bringe der Krankheit ein mehr theoretisches Interesse entgegen, da ich keine einzige Varietät der Gelenkentzündung so selten beobachtet habe, als diese. So würde ich auch nicht befähigt sein, für die Analyse der allgemeinen

---

1) Scudamore (Traité du rhumatisme et de la goutte) zählt unter 198 Fällen 140, in welchen von dem ersten Anfall der Arthritis urica das Metatarsalgelenk der grossen Zehe befallen wurde.

2) vgl. über die Arthritis urica Senator: Die Krankheiten des Bewegungsapparates. v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie Bd. XIII. S. 95—137.

Störungen etwas anderes zu thun, als die Bemerkungen der bekannten Lehrbücher der Pathologie zu wiederholen, und die Zustände des Magens, des Herzens, des Gehirns, von welchen diese Bücher sprechen, liegt unserer Beobachtungssphäre durchaus fern. So bleibt mir nichts übrig, als mich auf sehr kurze Bemerkungen über die localen Verhältnisse der Arthritis urica zu beschränken.

Wodurch eine vermehrte Aufnahme von Stickstoff in das Blut oder eine verminderte Ausscheidung desselben zu einer [illegible] des ersten Metatarso-Phalangealgelenkes und zu einer Ausscheidung [illegible] Verbindungen in und um das Gelenk führt, diese Frage zu beantworten ist bis jetzt kaum versucht worden. Man nahm die Thatsache einfach hin, ohne um ihre Erklärung sich zu bekümmern; und doch ist sie auch für die allgemeine Pathologie der Gelenkkrankheiten nicht ohne Interesse. Wir können, wie eine zweifellos allgemeine [illegible] der Ernährung auch in der Entzündung eines oder mehrerer Gelenke [illegible], und ich habe versucht, unter Benutzung der Annahmen, welche die [illegible]–septischen Gelenkentzündungen und die verschiedenen Formen Polyarthritis überhaupt [illegible], bei früherer Gelegenheit (I. Th. § [illegible]) zu zeigen, dass aus dem Blut die Harnsäure in die Synovia abgeschieden und unter Resorption der wässerigen Bestandtheile aus der Synovia in die Gelenkhöhle abgeschieden wird. Somit würde der Fall einer [illegible] [illegible] (vgl. I. Th. § [illegible]) gegeben sein.

Zur Erklärung der Prädisposition des ersten Metatarso-Phalangealgelenkes können drei Momente herangezogen werden: nämlich 1) die [illegible] Polyarthritis, welche bei älteren Leuten nach den Erfahrungen an der Leiche so häufig dieses Gelenk befällt (vgl. §§ 3 u. [illegible]), und deren Existenz natürlich den Entzündungsreiz durch die vermehrte Harnsäure des Blutes sehr begünstigt; 2) die relativ bedeutende mechanische Leistung des ersten Metatarso-Phalangealgelenkes bei dem Gehen und Stehen, indem diese Leistung eine [illegible] Friction in den Synovialflächen bedingt, 3) die Stauungen im venösen Kreislauf, welche für die Venen der Synovialis und des [illegible] Gewebes mit der grösseren Entfernung des Gelenks vom Herzen zunehmen und die Entwicklung der Entzündung begünstigen. Ich weiss nicht, auf welches von den erwähnten Momenten das grössere Gewicht zu legen ist, oder ob eines von ihnen vielleicht gänzlich bedeutungslos ist. Nur scheint mir manche Eigenthümlichkeit der klinischen Erscheinung der Arthritis urica auf diese Momente hinzuweisen. Die Länge der Blutsäule in den Venen vom Herzen bis zur Zehe übertrifft noch um ein

grosses Stück die Entfernung der Finger und der Hand vom Herzen; und deshalb wird die obere Extremität von der Arthritis urica seltener betroffen. Wenn sie aber betroffen wird, so geschieht es wieder in den Gelenken, welche an ihr vom Herzen am weitesten entfernt sind, nämlich an den Gelenken der Hand und der Finger in der Form des Chiragra.

§ 7. Erscheinungen der Arthritis urica.

Die Kreislaufsstörungen an dem befallenen Gelenk sind ungemein bedeutend und erstrecken sich bis zur äusseren Haut. Man sieht in den ersten Tagen des Podagraanfalls das parasynoviale Gewebe beträchtlich anschwellen, und in den subcutanen Venen erkennt man die ausserordentlich pralle Füllung der Gefässe in einem Umfang, wie man sie sonst nur bei der acutesten Gelenkeiterung beobachtet. Die Entzündung des parasynovialen Gewebes pflanzt sich leicht auch in das paratendinöse Bindegewebe fort, und so entsteht eine phlegmonöse Schwellung längs der Sehnen, welche sich ebenfalls durch die pralle Füllung der Blutgefässe auszeichnet. Kurz das ganze Bild des podagristischen Fusses könnte auch von einem geübten Diagnostiker leicht fälschlich als Gelenkeiterung mit consecutiver Phlegmone gedeutet werden; doch scheint mir gerade die Störung der Circulation bei der Arthritis urica noch colossaler, als bei der Synovitis suppurativa. Uebrigens klärt der weitere Verlauf bald die Diagnose auf, wenn sie nicht schon durch Berücksichtigung der ätiologischen Momente gesichert war.

Dass enge Beziehungen zwischen der Arthritis urica und der gewöhnlichen Panarthritis alter Leute (man könnte sie als Panarthritis opulentiae und Panarthritis pauperum unterscheiden) obwalten, geht nach Ablauf der acuten Entzündung aus der Untersuchung des Gelenks hervor. Der erste und zweite Anfall der Arthritis urica lassen vielleicht noch ein ziemlich intactes Gelenk zurück, aber die folgenden Anfälle verfehlen nicht, die wohlbekannten Verdickungen des Gelenkkörpers, besonders des Capitulum metatarsi, die fibrösen Verdichtungen der Synovialis, die Rauhigkeit der Gelenkflächen zurückzulassen, welche wir z. B. auch bei Hallux valgus entstehen sehen (vgl. § 4). Daraus kann man freilich nicht beweisen, dass schon vor der Arthritis urica die Anfänge der gewöhnlichen Panarthritis vorhanden waren, aber die Vermuthung, welche ich in dieser Beziehung aussprach, wird doch durch dieses endliche Resultat der Arthritis urica eher unterstützt, als widerlegt. Bei wiederholten Anfällen gewinnt auch immer die Arthritis urica die Qualität der Poly-Panarthritis; denn

successive werden die verschiedensten Gelenke der unteren und oberen Extremität befallen. Im pathologisch-anatomischen Bild unterscheidet sich dann die Poly-Panarthritis urica von der gewöhnlichen Poly-Panarthritis nur noch durch die Anwesenheit von Concrementen harnsaurer Salze in den Gelenken. Von beiden Processen werden auch die Sehnenscheiden, Schleimbeutel und das paratendinöse Bindegewebe nicht geschont.

Der Schmerz bei den acuten Anfällen der Arthritis urica ist in seiner Intensität von keiner Form der Gelenkentzündung übertroffen. Die leiseste Berührung der Zehe, der Druck der leichtesten Decke, die Erschütterung durch das Gehen im Krankenzimmer rufen unerträgliche Schmerzen hervor. Ob die harnsaure Synovia, die harnsaure Ernährungsflüssigkeit in dem paraarticulären Bindegewebe einen so bedeutenden Nervenreiz ausüben? Auch in diesem Punkt kennt man nur das Symptom, aber keine Erklärung für dasselbe. Der Podagrist muss sich auch mit dem Gedanken trösten, dass die Anfälle, welche übrigens im Frühjahr am häufigsten auftreten, erst in langen Intermissionen wiederkehren; und endlich kann er sich in seinen Qualen an die bekannte Thatsache erinnern, dass jeder Anfall in ungefähr vier Wochen sein Ende findet und dass der glückliche Besitzer des Podagras im Allgemeinen die Aussicht auf ein recht langes Leben, leider freilich auch auf eine längere Reihe von Anfällen hat. Individuen mit Podagra erreichen häufig ein ungewöhnlich hohes Lebensalter. Unter den Localstörungen, soweit sie nicht dem acuten Anfall selbst angehören, sind für die Arthritiker die sogenannten Gichtabscesse am meisten störend. Dieselben entstehen aus colossalen Abscheidungen von harnsauren Salzen in und um die Synovialhöhle, welche schliesslich zu einer Perforation der Haut führen. Dann entleert sich aus der Hautöffnung eine, bald mehr zäh-flüssig rahmige, bald mehr körnig-bröckliche, glänzend weisse, zuweilen auch mit Eiter gemischte weiss-gelbliche Masse.

§ 8. Therapie der Arthritis urica.

Bei der Aetiologie der Arthritis urica muss selbstverständlich der Schwerpunkt der Behandlung in die Regulation der Diät, in die Anregung der grossen Körpersecretionen, der Diurese und Diaphorese, und endlich zur Tilgung der harnsauren Diathese in den Gebrauch von Bädern, besonders von Thermen und salinischen Quellen gelegt werden. Alles das liegt natürlich ausserhalb des Bereichs der Aufgabe, welcher diese Blätter gewidmet sind. Hier kann nur die eigentlich chirurgische Behandlung der eigenthümlichen Gelenkentzündung des

Podagras in Betracht kommen; doch finden wir hier eigentlich nur ein leeres Blatt in der Therapie der Gelenkentzündung. Nicht einmal die Schmerzen des acuten Anfalls können wir mit allen unsern topischen Mitteln bewältigen. Die Application des Eises ist noch das beste Mittel, aber es nützt wenig genug, und wird von manchen Arthritikern nicht vertragen. Carbolinjectionen, für deren Anwendung die genaueren Vorschriften I. Th. § 163 gegeben wurden, habe ich bis jetzt nur in den chronischen Stadien der Arthritis urica anzuwenden Gelegenheit gehabt, und zwar mit gutem Erfolg; ein Versuch mit denselben wäre auch in den acuten Anfällen zu machen und ich glaube, dass man mindestens auf die schmerzstillende Wirkung der Injectionen hoffen darf. Morphium in subcutaner Anwendung und Einreibung von Chloroformliniment können ebenfalls versucht werden. Bei dem Hervortreten der Störungen im Blutkreislauf liegt die Verordnung von örtlichen Blutentziehungen sehr nahe; aber auch sie bringen nur vorübergehende Erleichterung der Schmerzen, und Blutentziehungen bei älteren Leuten sind überhaupt nicht ohne Bedenken. Die letzten Perioden des Anfalls können wie die gewöhnliche Poly-Panarthritis mit Gegenreizen, hydropathischen Einwicklungen, Localbädern u. s. w. behandelt werden. Das echt chirurgische Eingreifen mit dem Messer ist nur in den seltenen Fällen berechtigt, in denen das befallene Gelenk endlich vereitert und seine harnsauren Concremente nach aussen entleert. So spaltete ich einen Gichtabscess an den Metacarpalgelenken unter den Lister'schen Vorsichtsmassregeln und erzielte eine schnelle Heilung. Sollte eine Gelenkfistel mit zeitweiliger Entleerung von Eiter und harnsauren Salzen nach der Incision zurückbleiben, so könnte sogar die Resection nach den in § 5 erörterten Grundsätzen zur Frage kommen.

§ 9. Die Zehenluxationen.

Die traumatischen Luxationen der Zehen sind sehr selten und mancher beschäftigte Chirurg wird wohl in seiner ganzen Praxis keinen Fall zu Gesicht bekommen. Ich habe, vielleicht noch vom Zufall begünstigt, wenigstens einen Fall gesehen, und noch dazu den seltensten Fall zwischen zwei Phalangen.[1]). Von den Luxationen der

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. IX. S. 951. — Der 18jähr. Kranke trat mit dem Fuss gegen einen Holzklotz, auf welchem er Holz mit einem Handbeil spaltete. Ein schlecht geführter Hieb traf den Klotz allein, trieb ihn gegen die Plantarfläche der grossen Zehe und das Resultat war eine Luxation der Endphalange auf die Dorsalfläche der Grundphalange. Offenbar war diese Luxation aus einer Dorsalflexion der grossen Zehe hervorgegangen, und wurde,

vier äusseren Zehen gegen die Metatarsalköpfchen hat Malgaigne[1]) nur 3 Fälle in der Literatur auffinden können; von den Luxationen des Hallux im Metatarsalgelenk stellt er 19 Fälle zusammen. Der kurze Hebelarm, an welchem die luxirende Gewalt nur einwirken kann, erfordert eine enorme Intensität dieser Gewalt. Als Beweis hierfür kann noch die Thatsache gelten, dass in den 19 Fällen von Luxation der grossen Zehe 10mal die Luxation mit Zerreissung der Hautdecken complicirt war. Vom Gesichtspunkt der Mechanik dieser Luxation ist dieselbe nicht ohne Interesse, weil die Reposition auf unerwartet grosse Hindernisse stösst, welche man bei dem kleinen Gelenk kaum vermuthen konnte. Die Experimentaluntersuchungen, welche Bartholmai[2]) unter Roser's Leitung anstellte, haben den Nachweis geliefert, dass die Repositionshindernisse denjenigen ganz analog sind, welche auch für die ähnlichen Luxationen des Daumens entstehen können. In der That ist die Uebereinstimmung zwischen den Luxationen der Zehen und den Luxationen der Finger, wie auch zwischen den Luxationen des Hallux und Pollex in Betreff der Entstehung und der Repositionshindernisse so gross, dass wir die weitere Erörterung der Zehenluxationen unterlassen und auf das betreffende Capitel über die Fingerluxationen verweisen können. Deviationen der Zehen, welche unter dem Einfluss mangelhafter Fussbekleidung langsam entstehen, führen zuweilen die Zehe soweit über das Metatarsalköpfchen auf die Dorsalfläche, dass die Gelenkflächen gar nicht mehr sich berühren und dann der Zustand mit zu den Luxationen gerechnet werden könnte. Da die orthopädische Behandlung dieser Fälle keinen schnellen und sicheren Erfolg gestattet (vgl. § 4), so werden solche dorsalluxirte Zehen, wenn sie den Gehact erheblich stören, zuweilen exarticulirt.

ZWEITES CAPITEL.

Die Tarso-Metatarsal- und die kleinen Tarsalgelenke.

§ 10. Anatomie und Mechanik der kleinen Tarsalgelenke.

Die Gelenkverbindungen zwischen den Ossa metatarsi auf der einen, und den 3 Ossa cuneiformia und dem Os cuboides auf der

---

wie die entsprechenden Fingerluxationen, aus dorsalflectirter Stellung von mir mit Leichtigkeit reponirt.

1) Traité d'anatomie chirurgic. 2me Ed. II. p. 878.

2) Die Luxation des ersten Gliedes der grossen Zehe. Inaugural-Dissertation. Marburg 1857.

andern Seite, ferner die Gelenkverbindung zwischen den 3 Ossa cuneiformia und dem Os naviculare, endlich die Gelenkverbindung zwischen dem Os cuboides und dem Calcaneus — alle diese Tarsalgelenke haben einen eigenen Charakter. Die Gelenkflächen, von geringer Flächenausdehnung, wenigstens im Vergleich mit den grossen Tarsalgelenken, dem Talo-Crural- und dem Talo-Tarsalgelenk, welche wir in besonderen Capiteln abhandeln müssen, haben eine im ganzen ziemlich ebene Form, freilich mit manchen kleinen Abweichungen, welche jedoch die Bewegungsexcursion kaum begünstigen; denn wenn auch einzelne concav-convexe Abschnitte der Gelenkflächen eine freiere Bewegung zu gestatten scheinen, so wird die Bewegung durch die Unfähigkeit der anderen planen Gelenkflächenabschnitte, den Bewegungen der ersteren zu folgen, durch die starken Bänder, welche die Knochen und die Gelenke umgeben, und endlich durch die dichte seitliche Anlagerung der Knochen wieder auf ein Minimum reducirt. Unter allen den genannten Gelenken kommt nur dem Gelenk zwischen Metatarsus I. und dem Os cuneiforme primum, sowie dem Gelenk zwischen den Ossa metatarsi IV. und V. und dem Os cuboides, und endlich dem Calcaneo-Cuboidealgelenk wenigstens eine Beweglichkeit zu, deren Richtung sich bestimmen lässt. Der erste und der fünfte Metatarsalknochen können, ein jeder auf seiner entsprechenden Gelenkfläche, so weit nach unten rücken, dass eine Art Fusswölbung mit der Spannung von links nach rechts zu Stande kommt. Für das Calcaneo-Cuboidealgelenk hat Henke genauer ausgeführt, dass seine Bewegungen diejenigen des Talo-Tarsalgelenks ergänzen und um die Axe dieses Gelenks verlaufen. Doch sind auch noch für das Calcaneo-Cuboidealgelenk die Bewegungen so minimal, dass sie sich über den Rang von Wackelbewegungen kaum erheben. Wir dürfen deshalb von einer weiteren Besprechung der Mechanik dieser Gelenke abstrahiren, und in dieser Beziehung kommt ihnen überhaupt ein so geringfügiges chirurgisches Interesse zu, dass wir die ganze äussere Configuration, die örtlichen, Beziehungen der einzelnen Gelenke zu einander mit Schweigen übergehen können. Etwas Anderes wäre es, wenn wir die operativen Interessen der Gelenklinien für die verschiedenen Amputations- und Exarticulationsmethoden der Fusswurzel zu untersuchen hätten, was aber den Lehrbüchern der Operationslehre überlassen bleiben kann.

Nicht besser, als um ihre physiologische Bedeutung, steht es um die pathologische Bedeutung der kleinen Tarsalgelenke. Weder die Entzündungen, noch die Contracturen, noch endlich die Luxationen fordern zu einem eingehenden Studium auf. Der Frequenz nach

müssen die Entzündungen der Gelenke den sonstigen Erkrankungen vorangestellt werden. Doch kann auch ihre Schilderung mit kurzen Worten abgethan werden.

§ [illegible]. Entzündungen der kleinen Tarsalgelenke.

Obgleich an den kleinen Tarsalgelenken nicht weniger als fünf getrennte Synovialkapseln zu notiren sind (nämlich eine für das Gelenk zwischen Metatarsus I und Os cuneiforme I, eine zweite gemeinschaftliche für die Verbindungen zwischen Metatarsus II und Metatarsus III und zwischen Os cuneiforme II und III, eine dritte zwischen Metatarsus IV und V und Os cuboides, eine vierte zwischen den drei Ossa cuneiformia und dem Os naviculare und eine fünfte zwischen Os cuboides und Calcaneus), so wird doch selten eine dieser Synovialhöhlen allein der Sitz einer isolirten Entzündung. Unter dem Einfluss der scrofulösen und tuberculösen Diathese, häufig angeregt durch eine Verletzung, entwickeln sich die Entzündungen der kleinen Tarsalgelenke in der Form einer Synovitis hyperplastica granulosa bald als primär synoviale, bald als primär ossale Entzündung, immer aber so, dass die Entzündung von dem Gelenk sehr bald in die Knochensubstanz oder von der Knochensubstanz in das Gelenk vordringt. So wird dann auch durch Vermittelung der spongiösen Substanz der kleinen Fusswurzelknochen sehr leicht und schnell die Entzündung von der einen zu der andern Synovialkapsel fortgeleitet, wenn nicht schon bei der nahen Anlagerung der einzelnen Synovialkapseln oder durch directe Communicationen zwischen ihnen[1] eine directe Fortleitung von der einen zur andern stattfindet. Der Osteomyelitis hyperplastica granulosa wie der Synovitis hyperplastica granulosa kommt eine bedeutende Neigung zur partiellen Vereiterung des hyperplasirten Markgewebes oder des synovialen Granulationsgewebes (vgl. I. Th. § [illegible] u. [illegible]) zu. Die Abscesse führen zur Perforation, meist gegen die Dorsalfläche des Fusses hin, welche von dünneren Weichtheilen bedeckt ist, als die Plantarfläche, und die so gebildeten Fistelgänge führen die Sonde entweder in die Gelenkhöhle oder auf die Wandung des osteomyelitischen Heerdes. Wenn dann endlich noch die Gelenkflächen durch Knorpelnekrose oder Knorpelabsorption rauh werden und bei dem Versuch der Bewegung unter dem Finger knirschen, dann ist das Bild der sogenannten Caries der Fusswurzel vollendet. Diffuse synoviale

---

[1] Eine sehr regelmässige Communication liegt zwischen dem Os cuneiforme I und dem Os cuneiforme II. Ein Spalt zwischen beiden Knochen verbindet das Navicular- mit dem Metatarsalgelenk.

und parasynoviale Schwellungen, gemischt mit ostealen und periostealen Schwellungen, durchzogen von Fistelgängen — das sind die wesentlichen Züge dieses Krankheitsbildes.

§ 12. Therapie der Entzündungen.

Bei der mechanischen Bedeutungslosigkeit der kleinen Gelenke, welche z. B. bei dem Gehen doch nur als feste Verbindungen functioniren, käme es auf eine Contractur oder Ankylose derselben durch Obliteration der Gelenkkapsel gar nicht an; und deshalb beschäftigt sich auch die Therapie der Caries der Fusswurzel nicht mit einer mechanischen Behandlung der Entzündungen der einzelnen Gelenke, sondern vielmehr mit den ätiologischen Momenten und mit den consecutiven oder primären Entzündungen der Knochen. Wir empfehlen Leberthran, Eisenmittel, Malz- und Soolbäder gegen die scrofulöse Diathese; besonders aber auch eine gute Luft und Ernährung. Local sind Fussbäder mit Potasche-Zusatz beliebt, von denen man annimmt, dass sie die Knochenfisteln zur Heilung bringen. Viel Glück pflegt man mit allen diesen Mitteln nicht zu haben, und wenn nach einer Behandlung von der Dauer mehrerer Monate oder einiger Jahre endlich die Heilung eintritt, so hat man das Resultat wohl öfters der Zeit und der besseren Pflege des Kindes als den verordneten Specialmitteln zu danken. Ich bin überzeugt, dass man viel bessere Resultate der Behandlung erhalten würde, wenn man die Anfangsstadien der Erkrankung besser beachten und ihnen gegenüber zu der richtigen Therapie sofort greifen würde. Diese Therapie ist ohne Zweifel die intraosseale und intraarticuläre Carbolinjection (vgl. über die Technik derselben I. Th. § 163 und über intraosseale Injection I. Th. § 184). Sobald schon eine partielle Vereiterung der Granulationen in der Synovial- oder der Markhöhle eingetreten ist, wird der Erfolg der Injectionen freilich unsicher; bevor jedoch eine eitrige Einschmelzung der Granulationen stattgefunden hat, giebt es kein zuverlässigeres antiphlogistisches Mittel, als die früher erwähnten Carbolinjectionen. Insbesondere ist hierbei der Markentzündung in den Knochen Rechnung zu tragen und man kann sich von der Erweichung der Knochensubstanz bei dem Einstechen der Pravaz'schen Spritze ein zutreffendes Bild verschaffen. Ich habe Fälle dieser Art behandelt, in welchen die Hohlnadel bei Beginn der Behandlung in die Markhöhle der Fusswurzelknochen so leicht eindrang, als wenn sie nur Weichtheile zu perforiren gehabt hätte. Im weiteren Verlauf stellte sich durch Sklerose des Knochengewebes eine ungefähr normale Consistenz desselben her, so dass schliesslich die Nadel nicht mehr in die

2*

Knochenabscesses entfernt. Dann war die Entzündung beseitigt und die Kranken [illegible] zu gehen. Leider ist die Zahl der beginnenden Fälle von Caries der Fusswurzel, welche Hülfe in den chirurgischen Kliniken suchen, nur klein, weil sich die Krankheit sehr langsam entwickelt und meist erst mit und nach Entwickelung der Eiterung das Gehen unmöglich wird. Ferner wird auch die Bedeutung der ersten Stadien meist von den Kranken verkannt; denn die Schwellung entwickelt sich langsam, ohne viel Schmerzen und so wird leicht die beste Zeit für eine durchgreifende Behandlung mit Einreibungen und Bädern [illegible] versäumt. Wenn die Abscesse schon manifest geworden sind, so wird die operative Behandlung kaum mehr zu umgehen sein.

Bei noch uneröffneten Abscessen muss unter Spray bei Narkose die Eröffnung erfolgen. Doch wäre mit der Eröffnung allein wenig gewonnen, weil nach Abfluss des Eiters in der Wandung des Abscesses [illegible] schlaffe und mit [illegible] (Mikrococcen) [illegible] Granulationen zurückbleiben. Dieselben gelangen nur zu einer unvollkommenen narbigen Schrumpfung, es bleiben eiternde Fistelgänge zurück, die granulirende Entzündung greift auf benachbarte Knochen und Gelenke über und trotz des mehr oder minder freien Abflusses des Eiters schreitet die Krankheit fort, zerstört die Functionsfähigkeit der Extremität und gefährdet sogar durch die Folgezustände der andauernden Eiterung (durch Erschöpfung der Körperkräfte I. Th. § [illegible], durch amyloide Degeneration der Unterleibsorgane I. Th. § [illegible] und durch Tuberculose I. Th. § 13[illegible]) das Leben. Deshalb empfiehlt es sich, dass sofort nach Eröffnung des Abscesses und unter Benutzung derselben Narkose der Finger in den Entzündungsherd eingeführt werde, um ein genaues Bild von der Ausdehnung der Erkrankung zu gewinnen. Dann entfernt man auch sofort mit Hülfe des Hohlmeissels oder des scharfen Löffels (v. Bruns, Volkmann) alle Granulationen und die gesammte entzündlich erweichte Knochensubstanz. Die Ausräumung und Auslöffelung der Granulationen mit den von ihnen noch etwa eingeschlossenen Knochenbälkchen muss oft so weit getrieben werden, dass nur die Corticallamellen der Knochen noch übrig bleiben, und diesen Act bezeichnet man nach Sédillot als das Evidement der Knochen. Findet man nun, dass auch die Corticallamellen erweicht sind, so löst man sie von den umgebenden Weichtheilen, dem entzündlich geschwellten und in seiner Verbindung mit dem Knochen gelockerten Periost mittelst des Elevatoriums ab, und dann wird aus dem Evidement der Knochen eine mehr oder weniger normale Resection.

Wenn man auch in früherer Zeit schon zuweilen die partiellen Resectionen der Fusswurzelknochen bei Knochen- und Gelenkcaries mit günstigem Erfolg ausgeführt hat, so war doch früher in der Mehrzahl der Fälle der Erfolg wenig befriedigend, weil bald bedeutende Eiterungen folgten, bald auch Fisteln zurückblieben, welche ein Fortbestehen der Krankheit kennzeichneten. Auch hier ist es den Grundsätzen der antiseptischen und aseptischen Chirurgie, welche in dem letzten Jahrzehnt immer weiter ausgebildet wurden, vorbehalten gewesen, die Majorität von Misserfolgen in eine Majorität von Erfolgen umzuwandeln. Die Ausführung der Operationen unter Spray, die gründliche Irrigation der zurückbleibenden Wundfläche mit 3- bis 5procentigen Carbollösungen, der Verband mit Protectiv und Salicyljute, gewähren mindestens die Sicherheit, dass der Operation keine stürmischen Eiterungen folgen und dass nicht durch die Operation selbst die zurückgelassenen Knochen und Gelenke zur Eiterung, zum Fortschreiten der Caries geführt werden. Die von Lister besonders empfohlenen Auswaschungen der zurückbleibenden Flächen mit Chlorzinklösungen (ungefähr 5 pCt.) vermehren die Wahrscheinlichkeit, dass nicht kleine Herde des kranken Gewebes zurückgelassen werden. Immerhin bleibt zu empfehlen, dass die Ausräumung recht sorgfältig und lieber in etwas zu grossem Umfang, als in zu geringem erfolgt. Eine gute Drainirung muss den Abfluss der Wundsecrete sichern.

Obgleich unleugbar durch die Bemühungen Lister's, Volkmann's und vieler anderer die Erfolge der partiellen Fusswurzelresectionen bei Caries viel günstiger geworden sind, so darf man doch nicht übersehen, dass ein genaues Erkennen der Ausdehnung, welche die Krankheit gewonnen hat, in vielen Fällen unmöglich ist und dann die eben geschilderten Operationen nur erfolglose therapeutische Versuche bleiben. Je früher man einschreitet, desto mehr kann man erwarten, noch einen localisirten Krankheitsherd zu finden; das ist der wesentliche Grund, weshalb ich die erste Abscesseröffnung als den günstigsten Zeitpunkt für den Versuch zum Evidement und zur Resection empfehle. Bestehen schon längere Zeit Fisteln, so sind oft in dichtester Nähe des primären Erkrankungsherdes neue Herde in Entwicklung begriffen, welche zwar in ätiologischem Zusammenhang mit dem ersten Herd stehen, deren Communication mit demselben aber oft nicht mehr, weder mit dem Finger noch der Sonde, ausgemittelt werden kann. Deshalb bleiben immer noch die bezeichneten operativen Verfahren auch bei langem Bestand der Fisteln indicirt und die meisten Fälle von Caries der Fusswurzel, welche zur Behandlung der chirurgischen Kliniken kommen, zeigen eben

fortgeschrittene Stadien. Man wird aber begreifen, dass der operative Versuch der Auslöffelung und der partiellen Resection unter solchen Verhältnissen nicht selten missglückt, dass an der Stelle der Incision Fisteln zurückbleiben oder neben der vernarbenden Operationswunde neue Abscesse sich bilden. Dann muss man in Erwägung ziehen, ob ein erneuter Versuch ähnlicher Art Aussicht auf Erfolg hat, oder ob man das radicale Verfahren der Amputation des Fusses wählen soll. Bei dieser Erwägung giebt ebensowohl das Allgemeinbefinden des Kranken, resp. die oben bezeichneten Complicationen von Erkrankungen innerer Organe, wie auch die locale Ausdehnung der Krankheit am Fuss den Ausschlag. Noch bei ziemlich ausgedehnten Processen der Lungen (Cavernenbildung), welche auf der Basis der Caries der Fusswurzel entstanden waren, ist es mir gelungen, durch Amputation und Heilung der Amputationswunden per primam nicht nur eine Heilung des Localleidens zu erzielen, sondern auch eine Besserung und Stillstand des Lungenleidens zu erzielen. Auch bei Beginn der Erscheinungen von amyloider Degeneration ziehe ich immer die Amputation den zweifelhaften Wirkungen der Resection vor. Wenn ich auch nicht mehr, wie vor 5 Jahren, die Amputation in den Vordergrund der operativen Therapie bei Caries der Fusswurzel stelle, so kann ich doch nicht umhin, davor zu warnen, dass man den Erfolgen der partiellen Resection der Fusswurzelknochen ein allzu sicheres Vertrauen schenke. Das Amputationsmesser muss hier leider zuweilen an die Stelle des Resectionsmessers treten.

Eine besondere Methodik der Schnittführung für die partiellen Resectionen der Fusswurzel ist nicht zu bestimmen. Der Lage der Fisteln und der relativ niedrigen Lage von bedeckenden Weichtheilen gemäss wählt man gewöhnlich zur Incision die Dorsalfläche des Fusses. Die Schonung der Sehnen ist am leichtesten für die Resection des Os cuboides und für das Os cuneiforme I. zu erzielen. Die grösseren Gefässe und Nerven werden selbstverständlich thunlichst geschont. Ein Drainrohr, welches von der dorsalen Incision durch die Weichtheile der Planta auf der Plantarfläche herausgeleitet wird, also die ganze Dicke des Fusses durchsetzt, kann sehr gute Dienste für den Abfluss der Wundsecrete liefern. Für die Resection der grösseren Tarsalknochen werden später (§ 40 u. f., § 78 u. f.) die operativen Regeln gegeben werden.

Bei der Wahl der Amputationsmethode sind natürlich solche Methoden vorzuziehen, welche, wie die Methode von Chopart (Auslösung im Talo-navicular- und im Calcaneo-cuboidealgelenk,

Erhaltung von Talus und Calcaneus), von de Lignerolles und Malgaigne (Exarticulatio sub talo, mit Erhaltung des Talus), und von Pirogoff (Aufpflanzung des hintern Abschnitts des Calcaneus auf die Sägefläche der Tibia) einzelne Abschnitte des Fusses erhalten. Doch darf man in dem lobenswerthen Bestreben, möglichst viel zu erhalten, nicht den Operirten durch Zurücklassen kranker Knochen- und Gelenkpartien der Gefahr des Recidivs aussetzen. So kommt es vor, dass man während der Operation von der schonenden Methode zu der radicaleren, z. B. von der Chopart'schen zur Pirogoff'schen Amputation übergehen muss, weil man sich überzeugt, dass die zurückzulassenden Knochentheile, in dem erwähnten Fall der Talus oder der Proc. anterior calcanei, krank sind. Eine Bedeckung der Knochenstümpfe mit Weichtheilen, welche von Fistelgängen durchsetzt sind, ist zwar nach den Erfahrungen von Simon nicht unstatthaft, aber jedenfalls der erstrebenswerthen prima intentio nicht günstig und, wie ich glaube, besser zu unterlassen, wenn nicht der gewichtige Grund vorliegt, dass nur auf diesem Weg ein wichtiges Skeletstück erhalten werden kann. Im übrigen muss ich in Betreff der Ausführung der genannten Operationen auf die Lehrbücher der Operationslehre verweisen.

§ 13. Contracturen des Metatarsus.

Obgleich die kleinen Tarsalgelenke an cicatriciellen, myogenen und entzündlichen Contracturen des Fusses Antheil nehmen können, so ist dieser Antheil doch so geringfügig, dass er praktisch kaum in Betracht kommt. Eine, den kleinen Tarsalgelenken eigenthümliche Contractur kommt congenital vor und kann hier nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden, nämlich die angeborene Knickung des Metatarsus gegen den Tarsus in adducirter Stellung des vorderen Theils des Fusses. Henke hat in einer eigenen Arbeit[1]) mehrere Fälle dieser arthrogen-congenitalen Contractur nach Beobachtung am Lebenden und an der Leiche zusammengestellt, und ihre Beziehungen zum congenitalen Pes varus hervorgehoben. Die Ursachen, welche die letztere, so häufige Contractur der Fusswurzel bedingen (vgl. § 85), können gelegentlich auch einmal die wenig beweglichen Tarso-Metatarsalgelenke in Mitleidenschaft ziehen, oder in sehr seltenen Fällen auch diese allein und die beweglichen Talo-Tarsalgelenke gar nicht betreffen. Diese letzteren Fälle müssen dann freilich ihre eigenen

1) Die Contractur des Metatarsus. Henle's Zeitschr. f. rat. Medicin. III. R. Bd. 17. S. 188—194.

Ursachen haben, wie z. B. die Abknickung des Metatarsus des einen Fusses um die Zehenlinie des anderen Fusses bei sehr engem Uterus, welche aus der von Henke gegebenen Abbildung sehr deutlich hervorgeht. Immerhin sind die eigentlichen Metatarso-Tarsalcontracturen so selten, dass ihnen mehr die Dignität einer anatomischen Curiosität als einer praktisch wichtigen Krankheit zugemessen werden darf. Die seltensten Fälle, welche nicht Missgeburten, sondern bei lebensfähigen Kindern zur Beobachtung kommen, können nach den Grundsätzen der Therapie des angeborenen Pes varus (§ 90) behandelt werden.

§ 14. Luxationen des Metatarsus.

Die traumatischen Verschiebungen in den kleinen Tarsalgelenken fallen zwar im allgemeinsten Sinn in den Begriff der Luxationen und sind auch als solche in einer relativ grossen Zahl von Arbeiten in der französischen, englischen und deutschen Litteratur[1]) gewürdigt worden; doch macht das den Gegenstand nicht wichtiger, als er wirklich ist, und es sind nur Luxationen, für welche weder ein besonderer Mechanismus der Entstehung, noch ein besonderes Repositionshinderniss nachgewiesen werden kann. Bedeutende Gewalten müssen einwirken, um die Bandverbindungen zu zerreissen, welche die Gelenke auf der Dorsal- und Plantarfläche und in den Interossealräumen bedecken. Die meisten Fälle beziehen sich auf Luxationen in dem Tarso-Metatarsalgelenk, bei denen entweder alle Metatarsi oder einige von ihnen nach verschiedenen Richtungen dislocirt wurden. Man darf wohl annehmen, dass die Bänderrisse in den meisten Fällen nicht ohne Abreissungen von kleinen Knochenstücken erfolgen. Auch der übrige Verlauf hat mit dem einer Fractur einige Aehnlichkeit; die Reposition muss, wie bei dislocirten Fragmenten, durch Druck und Zug erfolgen und für die Reduction werden Schienen- oder Contentivverbände erfordert, weil sonst die planen Flächen, wie die Flächen einer queren Fractur, wieder sich dislociren würden.

§ 15. Arthrogene Ganglien der Fusswurzel.

Bei der Besprechung der kleinen Tarsalgelenke darf eine zwar an sich ebenfalls seltene, aber pathogenetisch und diagnostisch gewiss interessante Erkrankungsform derselben nicht übergangen werden,

---

1) Pitha hat diese Literatur neuerdings zusammengestellt (Die Krankheiten der Extremitäten 1868. S. 333). Hitzig hat einen Fall von Luxation der 4 inneren Metatarsalknochen in der Berl. klin. Wochenschrift 1865. Nr. 39. beschrieben.

welche in die Kategorie der geschwulstbildenden Processe zu rechnen ist, wenn sie auch wegen der fast ausschliesslichen Beschränkung ihres Vorkommens auf Hand- und Fusswurzel bei der allgemeinen Erörterung der Gelenkgeschwülste nicht genannt worden ist. Ich meine die arthrogenen Ganglien. Sie unterscheiden sich im klinischen wie im pathologisch-anatomischen Bild nicht erheblich von den tendogenen Ganglien, welche übrigens an der Hand viel häufiger sind, als am Fuss. Die arthrogenen Ganglien überwiegen am Fuss dagegen an Zahl vielleicht die tendogenen; indessen besitzen wir über dieses Verhältniss keine Zahlenangaben. Beide Klassen von Ganglien entstehen aus Abschnürungen von sackförmigen Divertikeln der Synovialis, bei den arthrogenen von der Synovialis des Gelenkes, bei den tendogenen von der Synovialis der Sehnenscheide aus. Das Verhältniss des abgeschnürten Synovialdivertikels zu der ursprünglichen Höhle der Synovialis kann mit den Beziehungen des Bruchsackes einer Hernie zur Peritonealhöhle verglichen werden. Bald obliterirt die Verbindung zwischen Divertikel und Gelenkkapsel oder Sehnenscheide, bald bleibt sie als feiner Kanal bestehen. Dass breite Communicationen nicht für gewöhnlich existiren, geht aus der Verschiedenheit des Inhalts der Ganglienhöhle und der physiologischen Synovialhöhle hervor. Das Ganglion, eine kirschkern- bis hühnereigrosse, bei dünnen Hautdecken durchscheinende Geschwulst, enthält zwar auch gewöhnlich eine Synovia-ähnliche Masse, aber keine flüssige Synovia, sondern eine eingedickte Synovia von der Consistenz einer dicken, hell-gelblichen, mehr oder wenig durchscheinenden, zuweilen auch glashellen Gallerte, deren Entstehung man wohl in einer Resorption der wässrigen Bestandtheile aus der Synovia suchen muss. Dass aber trotz des verschiedenen Inhalts Communicationen zwischen der ursprünglichen Synovialhöhle und den Ganglien recht häufig bestehen, ergiebt sich aus der unangenehmen Erfahrung, welche man bei der missbräuchlich unternommenen Exstirpation der Ganglien früher zu machen pflegte; man beobachtete nämlich eine Vereiterung des Gelenks oder der Sehnenscheide, welche kaum mit solcher Regelmässigkeit erfolgen konnte, wenn nicht durch die Exstirpation auch ziemlich regelmässig eine Eröffnung dieser physiologischen Mutterhöhlen des Ganglions erfolgte. Den schärfsten Beweis für den Zusammenhang zwischen Ganglion und Gelenkhöhle liefert natürlich die genaue anatomische Präparation. So wies für ein grosses Ganglion des Fussrückens, von 2 Zoll Länge und 5 Linien Breite, Gruber[1])

1) St. Petersburger med. Zeitschrift IV. 1863. S. 40.

in dem Tarso-Metatarsalgelenk der Ossa metatarsi IV. und V. den Ausgangspunkt nach, wenn auch der verbindende Strang nicht mehr ganz durchgängig war. Velpeau[1]) konnte in zwei Fällen den Inhalt der Ganglien in die Gelenkhöhlen zurückdrängen. Gosselin[2]), welchem wir die ersten Notizen von den nahen räumlichen Beziehungen der Ganglien zu den kleinen Gelenken der Handwurzel verdanken, suchte ihren Ursprung in der Dilatation kleiner Follikel der Synovialis, auf deren Aussenfläche er das Ganglion aufsitzen liess. Michon[3]) will ähnliche Follikel an den Sehnenscheiden als Ausgangspunkt der Ganglien gesehen haben. Die Frage bedarf im Interesse der Praxis, wie der Theorie einer genaueren anatomischen Revision.

§ 16. Therapie der Ganglien.

Bei der Therapie der Ganglien der Fusswurzel muss auf die Möglichkeit ihrer Communication mit den Gelenken und Sehnenscheiden Bezug genommen werden. Die differentielle Diagnose zwischen arthrogenen und tendogenen Ganglien lässt sich doch nur aus der geringeren Verschiebbarkeit der ersteren und aus dem anatomischen Sitz auf den kleinen Tarsalgelenken oder an den Sehnenscheiden der Extensoren und MM. peronei mit einem geringen Grad von Wahrscheinlichkeit stellen. Bei der Exstirpation eines jeden Ganglions des Fussrückens läuft man Gefahr, eines der kleinen Tarsalgelenke zu eröffnen, und die Eiterung kann in demselben zu allen den bösen Folgeerscheinungen führen, welche wir unter der Caries der Fusswurzel (vgl. § 11) zusammengefasst haben. Die Warnung mag genügen, um den jungen Arzt vor der Verführung zur Exstirpation der Ganglien ohne Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln zu bewahren; zumal da, wie ich gleich zeigen werde, die Exstirpation durch die Incision ersetzt werden kann. Schon die Verletzung einer langen Sehnenscheide ist schlimm genug. So liess ich mich einmal durch das Bitten eines jungen, eitelen Mädchens bestimmen, ihr ein tendogenes Ganglion, welches nach der gewöhn-

---

1) Dictionnaire en 30 vol., t. XXV. p. 293.

2) Recherches sur les Kystes synoviaux de la main ou du poignet. Mém. de l'Académie de médec. 1852. Bd. XVI. p. 367.

3) Des tumeurs synoviales du poignet et de la main. Thèse de concours. Paris 1851.

Vergl. über die französische Litteratur: Malgaigne, Traité d'Anatomie 2ed. II. p. 666, sowie auch Heineke, Anatomie und Pathologie der Schleimbeutel und Sehnenscheiden. Erlangen 1868. S. 31.

lichen Behandlungsweise immer recidivirt war, zu exstirpiren. Es folgte eine Vereiterung der Sehnenscheide des M. extensor digit. comm. und von hier aus eine diffuse Phlegmone an der Dorsalfläche des Vorderarmes, welche durch mehrere Incisionen bekämpft werden musste und die Functionen der Finger gefährdete.

Die gewöhnliche Behandlung der Ganglien bestand früher entweder in einer subcutanen Sprengung des Sackes, z. B. durch einen Faust- oder Hammerschlag, oder in einer Punction. Beide Verfahren sind harmlos, aber sehr gewöhnlich von Recidiven gefolgt. Gerade am Fuss wird es wichtig, die Ganglien dauernd zu beseitigen, weil sie das Tragen der Stiefel und Schuhe erschweren und so viel lästiger werden, als die Ganglien der Hand. Ich empfehle zur Behandlung folgendes Verfahren: Man sticht mit Verschiebung der Haut ein feines Tenotom in den Sack ein, entleert durch Druck aus der Stichöffnung den Inhalt, während das Tenotom in der Höhle verharrt. Nun macht man mit der Spitze des Tenotoms in den Wandungen des entleerten Sackes Scarificationen, so dass einige Tropfen Blut aus der Stichöffnung austreten. Dann wird das Tenotom herausgezogen und ein Compressivverband mit Heftpflasterstreifen angelegt. Die Scarificationen und der Bluterguss rufen in der Wandung des Ganglions eine Synovitis minima hervor, welche zur Verklebung der Synovialwände führen kann. Durch Erneuerung der comprimirenden Heftpflasterverbände in den ersten 8 bis 14 Tagen muss man diese Verklebung begünstigen. Zum Schluss lasse ich noch Bepinselungen von Jodtinctur auf die Hautdecken machen. Das Verfahren, etwas weitläufig, aber immer unschädlich, führt in der Majorität der Fälle zum gewünschten Ziel der definitiven Heilung ohne Recidiv. Die Einspritzung von Jodtinctur in den Sack, welche ebenfalls empfohlen worden ist, könnte gelegentlich zu einer Eiterung führen, besonders wenn ein Tropfen der Tinctur in das Unterhautbindegewebe gerathen würde. In jüngster Zeit ist von Lücke und Volkmann die einfache Incision der Ganglien unter Spray und mit Anwendung des Lister'schen Verbandes geübt und empfohlen worden. In der That gelangt, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, die Wunde ohne Eiterung zur Heilung und das sich organisirende Blutgerinnsel führt zu einer Obliteration der, nach Entleerung der Synovia zurückbleibenden Höhle. Recidive werden nach diesem Verfahren kaum zu besorgen sein. Dasselbe wäre für alle Fälle zu empfehlen, welche nicht durch das einfachere, ohne Narkose und Spray ausführbare subcutane Scarificationsverfahren zur dauernden Heilung gelangen.

DRITTES CAPITEL.

Die hinteren Fusswurzelgelenke.

§ 17. Zusammensetzung der hinteren Fusswurzelgelenke.

Der Fuss, an welchem wir bisher nur Gelenke von geringer physiologisch-pathologischer Bedeutung kennen gelernt haben, gliedert sich vom Unterschenkel durch zwei grosse Gelenkverbindungen ab; sie besitzen beide eine nicht unbeträchtliche Beweglichkeit und vermitteln wesentlich die für den Gehact bedeutungsvollen Bewegungen des Fusses. Beide Gelenkverbindungen sind durch einen Knochen der Fusswurzel von einander geschieden, welcher mithin die Rolle einer Zwischenbandscheibe, eines Meniscus spielt, wie wir sie am Knie und an mehreren andern Gelenken noch kennen lernen müssen — nämlich durch den Talus. Wir können mithin ein Talo-Cruralgelenk und ein Talo-Tarsalgelenk unterscheiden. Der letztere Name steht allerdings in einem Widerspruch mit der Ausdrucksweise der beschreibenden Osteologie; denn sie fasst den Talus als einen Bestandtheil des Tarsus, als einen Tarsalknochen auf. Vom Gesichtspunkt der Bewegungslehre aus, welchen auch die klinische Auffassung am besten einnimmt, darf man jedoch dem Talus eine besondere Stellung zwischen den Unterschenkel- und den Tarsalknochen zuweisen. Von den Zwischengelenkbändern, den Menisken, weicht er nur durch seine Entwicklung als Knochen, keineswegs aber durch seine Functionen ab. Die letzteren kennzeichen sich schon in der äusserlichen Form des Talus, dessen Oberfläche fast nur von Gelenkflächen, wie auch die Flächen des Meniscus, eingenommen ist, und zwar von grossen Gelenkflächen in mannigfaltigen Krümmungen. Auch inserirt sich kein Muskel mit seiner Sehne an den Talus[1]), so dass derselbe nie activ gegen den Unterschenkel oder gegen den Fuss bewegt werden kann; er vermittelt nur passiv als Träger von Gelenkflächen die Bewegungen des Fusses gegen den Unterschenkel — er ist ein eigentlicher Gelenkknochen, ein zum Knochen entwickeltes Zwischengelenkband.

Die beiden Gelenkverbindungen, welche räumlich durch den Talus getrennt, resp. durch ihn vermittelt werden, sind nicht nur räumlich, sondern auch functionell scharf von einander geschieden;

1) Die unregelmässigen Sehnenbündel, welche von dem M. plantaris an den hinteren Rand des Talus gelangen, können als Sehneninsertion kaum betrachtet werden.

denn jede derselben besitzt eine einzige Drehungsaxe. In den gewöhnlichen Functionen des Fusses wirken freilich beide zusammen, wie wir bei der Erörterung des Gehactes noch genauer sehen werden, und sowohl hierdurch, als auch durch ihre nahe räumliche Nachbarschaft haben sie manche pathologisch-klinische Interessen gemeinsam, auf die wir im Folgenden noch zurückkommen müssen. Dabei ist jedoch jede der beiden Gelenkverbindungen in ihrer Construction so complicirt, und der Verlauf ihrer Drehungsaxen im Raum so verschieden, dass schon die Rücksicht auf diese Verhältnisse eine getrennte Betrachtung gebietet. Auch die meisten pathologischen Zustände der Gelenke an dem hinteren Ende der Fusswurzel lassen sich der gesonderten Erörterung einer von beiden Gelenkverbindungen am bequemsten unterordnen.

Wir verlassen hier, indem wir vorziehen, mit dem einfacheren Apparat zu beginnen, den eingeschlagenen Weg, welcher uns von der Fussspitze zum Rumpf führt, und wenden uns zuerst zu der

A. Articulatio talo-cruralis.[1])

a. *Anatomie und Physiologie des Talo-Cruralgelenks.*

§ 18. Anatomie des Talo-Cruralgelenks.

Dieses Gelenk setzt sich aus den Gelenkflächen des Talus, der Tibia und der Fibula zusammen. Die Form des Gelenkkörpers prägt sich am deutlichsten in den Gelenkflächen aus, welche der Talus trägt. Die grosse, von vorn nach hinten regelmässige convexe Fläche, welche in breitem Contact mit der unteren concaven Gelenkfläche der Tibia steht, repräsentirt die Oberfläche eines liegenden Cylinders, dessen Seiten- oder Grundflächen nach links und rechts stehen. In voller Ausprägung würde dieser Cylinder an seiner Grundfläche einen Radius von etwa 1 Zoll (Henke) = ungefähr 3 Ctm. besitzen. In der Mitte befindet sich auf der cylindrischen Fläche eine von vorn nach hinten verlaufende Einsenkung, so dass hierdurch eine sattelartige Concavität der Gelenkfläche von links nach rechts bedingt wird, und an dieser Stelle gemessen entspricht

1) Ich folge in dieser Nomenclatur dem Vorgang Henle's (Handbuch der Bänderlehre. 1856. S. 155). Andere übliche Bezeichnungen sind: Sprunggelenk, oberes Sprunggelenk, oberes Gelenk des Talus, erstes Gelenk der Fusswurzel, oberes Fussgelenk u. s. w. Die Bezeichnung Talo-Tarsalgelenk für die Gelenkverbindung zwischen dem Talus und dem übrigen Fuss, welche ich zuerst einführte, dürfte sich der Analogie nach empfehlen.

der Radius nach Henle nur 2 Ctm. Von dem idealen Cylinder (vgl. § 29) ist nach demselben Autor als wirkliche Gelenkfläche nur ein Bogen von 120°, also gerade der dritte Theil des Umfangs, an der Talusrolle vorhanden. Die concave Rolle der Tibia hat räumlich eine noch geringere Ausdehnung von etwa 80°. Bei genauer Berücksichtigung der Flächenverhältnisse ergiebt sich die Auffassung des ganzen Gelenks als ein Schraubengelenk, und zwar mit rechtsgewundener Schraube am linken, mit linksgewundener am rechten Fuss (Langer). Doch gestatten hier, wie überall, die praktischen Interessen der klinischen Auffassung, bei der Deutung des Gelenks als Cylindergelenk stehn zu bleiben (vgl. Anm. zu Th. I. § 26). Auf Aeby's Veranlassung wurden die Angaben Langer's kürzlich durch H. Pütz[1]) einer Revision unterzogen; da indessen die Schraubenconstructionen vorzüglich bei Thieren, z. B. bei dem Pferd, ausgeprägt sind und die Controverse sich um diese Constructionen dreht, so mag die Erwähnung derselben genügen. Pütz fasst das Schraubengelenk als ein durch Muskelwirkung umgewandeltes Cylindergelenk, also nicht als eine specifische Gelenkconstruction auf.

Die Grundflächen des Cylinders sind an dem Talus ebenfalls durch die Begrenzungsebenen repräsentirt, welche die convexe Fläche der Talusrolle einschliessen. Diese Begrenzungsebenen stehen im allgemeinen sagittal (parallel der Nasenscheidewand) und sind ebenfalls mit einem Knorpelüberzug versehen. Sie articuliren mit den Knöcheln (Malleolen), welche, von der Tibia und der Fibula ausgehend, hakenförmig die Talusrolle umfassen und so dem ganzen Gelenk den Charakter einer sehr soliden Charnierverbindung geben. Die Gelenkfläche des Malleolus internus ist nur einige Linien hoch entwickelt und wird weiter nach unten in ihrer Eigenschaft als ein, die Talusrolle umfassender Haken durch das starke Ligamentum deltoides ergänzt. Dagegen reicht die Gelenkfläche des Malleolus externus weit herab bis zu dem Mittelpunkt der seitlichen Grundfläche des Cylinders. Somit entspricht die Höhe der Fibulagelenkfläche ungefähr dem Radius des Grundkreises an dem idealen Cylinder, aus welchem die Talusrolle herausgeschnitten ist. Bei genauerer Betrachtung der Seitenflächen der Talusrolle erkennt man ohne Mühe, dass sie nicht ganz vollständig in ihrer Richtung der sagittalen Ebene entsprechen, sondern dass sie nach hinten gegen die Ferse convergiren. Hieraus ergiebt sich eine eigenthümliche Ver-

---

1) Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Sprunggelenkes. Inaugural-Dissertation. Bern 1876.

schmälerung der Talusrolle von vorn nach hinten, welche, wenn auch sonst manche minder wichtige Einzelheit in der Gestaltung der Gelenkflächen hier übergangen wird, doch nicht unerwähnt bleiben kann, weil sie von pathologischem Interesse ist. Bei dem Gleiten der Tibia auf der Talusrolle von hinten nach vorn wird die zunehmende Breite der letzteren erfordern, dass die umfassenden Charnierhaken allmählich mehr und mehr aus einander treten, und so wird die allerdings geringfügige Beweglichkeit zwischen Tibia und Fibula bei den Bewegungen des Talo-Cruralgelenks in Anspruch genommen. Umgekehrt muss bei dem Zurückgleiten der Tibia auf den hintern, schmalen Abschnitt der Talusrolle ein Zusammenfedern der Charnierhaken, der Malleolen stattfinden, welches durch die Federkraft einiger, später noch zu erwähnender Bänder in der That auch geschieht.

§ 19. Bewegungen des Talo-Cruralgelenks.

Die Axe der Bewegung des Talo-Cruralgelenks verläuft, wenn wir von der gewöhnlichen, aufrechten Stellung des Menschen ausgehen, ziemlich genau von links nach rechts, parallel der Stirnebene, und wir sind mithin berechtigt, die Bewegungen des Gelenks als Beugungen und Streckungen zu bezeichnen (vgl. § 34). Da wir unter Streckung die geradlinige Anordnung der Extremitätenstücke zu verstehen haben, so wäre das Senken der Fussspitze als Streckung zu bezeichnen; denn das Extrem dieser Senkung bringt den Fuss wenigstens der Richtung in einer geraden Linie mit dem Unterschenkel näher, als das umgekehrte Extrem der Hebung der Fussspitze. Früher ist indessen der umgekehrte Gebrauch der Worte für diese Bewegungen vorgezogen worden; man nannte die Erhebung der Fussspitze die Streckung, die Senkung derselben die Beugung des Fusses, wie sich diese Ausdrucksweise noch in der eingebürgerten Nomenclatur der Muskeln erhalten hat. Um Missverständnisse zu vermeiden, ist es deshalb von Vortheil, die beiden Arten der Bewegung um die frontale Axe im Talo-Cruralgelenk mit besonderen Ausdrücken zu bezeichnen. Ich wähle die von Henke proponirten und nun auch schon in der anatomischen, wie chirurgischen Welt eingebürgerten Bezeichnungen: Plantarflexion (d. i. Senkung der Fussspitze, Erhebung der Ferse) und Dorsalflexion (d. i. Erhebung der Fussspitze, Senkung der Ferse).

Die Bewegungsexcursion im Talo-Cruralgelenk beträgt 78° (Gebrüder Weber)[1]); die Mittelstellung des Fusses entspricht derjenigen,

1) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. S. 204. Henke spricht von einer Bewegungsexcursion von fast einem rechten Winkel. Allerdings kommen

in welcher die Längsaxe des Fusses mit der Längsaxe des Unterschenkels einen rechten Winkel bildet. Von dieser Stellung aus kann demnach der Fuss um ebenso viel im Sinne der Dorsalflexion, als im Sinne der Plantarflexion bewegt werden, in jeder Richtung um ungefähr 39°. Jedoch muss diese Angabe einer Correction unterzogen werden, welche sich aus der Betrachtung der eigenthümlichen Hemmungen für die Bewegungen des Talo-Cruralgelenks ergiebt.

§ 20. Bänder und Muskeln.

Bevor wir der Frage nach der Art der Bewegungshemmung im Talo-Cruralgelenk näher treten, lohnt es sich, einen Blick auf die Bänder des Gelenks und auf die bewegenden Muskeln zu werfen. Die Bänder spielen hier, wie fast überall, für die Mechanik der Bewegung durchaus keine bedeutende Rolle. Sie gruppiren sich, wie dieses bei cylindrischen Gelenken nothwendig ist, fast ausschliesslich in der Nähe der Drehungsaxe. Sie gehen von dem untern Rand der beiden Malleolen aus, und zwar am Malleolus externus in drei getrennten Portionen, von denen die mittlere als Ligamentum calcaneofibulare ziemlich senkrecht von der Spitze des Knöchels zur Aussenfläche des Calcaneus, die vordere als Ligam. talo-fibulare anticum vom vorderen Rand des Malleolus zur vorderen Fläche des Taluskörpers, die hintere endlich als Ligamentum talo-fibulare posticum zum hintern scharfen Rand des Taluskörpers verläuft. Die Bandmasse, welche von dem untern Rand des inneren Knöchels senkrecht nach unten verläuft, bildet ein einziges, breites Band, das Ligament. deltoides (L. talo-tibiale) und inserirt sich an die Innenfläche des Taluskörpers und an das Sustentaculum des Calcaneus. Zum Schluss sind noch starke Bandmassen nennenswerth, welche von dem untern Ende der Fibula, und zwar von dem vordern und hinteren Rand des Knöchels ausgehend, quer zu der vorderen und hinteren Fläche der Tibia ziehen. Henle nennt sie Ligam. malleoli lat. ant. und post. Ihre Fasern werden, sobald die Unterschenkelknochen bei der Dorsalflexion aus einander treten müssen (§ 18), gespannt, und ihre Elasticität bewirkt, dass bei der Plantarflexion Tibula und Fibula wieder zusammenfedern. Eine weitere minutiöse Beschreibung der Bänder entbehrt jedes klinischen Interesses.

---

bei einzelnen Individuen mit ausgezeichneter Entwicklung der Beweglichkeit auch solche grosse Excursionswinkel vor. Indessen ist für den Durchschnitt selbst die Weber'sche Zahl wohl noch zu hoch gegriffen. Man müsste von derselben noch so viel Grade abziehen, als in dem Talo-Tarsalgelenk Dorsal- und Plantarflexion (vgl. § 70) ausgeführt werden.

Die Praxis hat es viel häufiger mit den Muskeln als mit den Bändern des Talo-Cruralgelenks zu thun. Sie umgeben, räumlich genommen, in vier Gruppen das Gelenk. Die eine Gruppe zieht von der Vorderfläche der Tibia und dem vorderen Interossealraum über die Vorderfläche des Talus zur Dorsalfläche des Mittelfusses und der Zehen; sie besteht aus dem M. tibialis antic., dem M. extensor hallucis long. und dem M. extensor digitorum comm. long. (inclus. des sog. M. peroneus tertius). Die nächst zahlreichste Sehnengruppe liegt an dem hinteren Rand des Malleolus int.; hier verlaufen, in rinnenartigen Sehnenscheiden der Tibia, dem Talus, Calcaneus und dem Ligam. deltoides anliegend, die Sehnen des M. tibialis posticus, des M. flexor digitor. comm. longus und des M. flexor hallucis longus. Die dritte Gruppe wird durch die Sehnen des M. peroneus longus und des M. peroneus brevis repräsentirt, welche von der Aussenfläche der Fibula an dem hinteren Rand des Malleolus ext. zum äusseren Fussrand verlaufen. Auch diese Sehnen sind in längere, auf dem Malleolus ext., dem Ligam. calcaneo-fibulare und dem Calcaneus angewebte Sehnenscheiden eingebettet. Endlich die vierte Gruppe liegt dem Gelenk räumlich am fernsten, hat aber trotzdem für seine Bewegungen die eingreifendste Bedeutung; es sind die M. gastrocnemii und soleus, welche sich zum Tendo Achillis vereinigen. Der von ihnen sich abzweigende M. plantaris long. tritt dagegen bei vielen Individuen sehr nahe an das Talo-Cruralgelenk heran, indem er mit der Adventitia seiner Synovialis an deren hinterem Abschnitt verschmilzt und als Kapselspanner für diesen Abschintt dienen kann. Der letztere Muskel hat übrigens einen so geringen Querschnitt, dass er für die Bewegungen des Gelenks im übrigen als bedeutungslos betrachtet werden kann.

Diese räumlich getrennten vier Muskelgruppen verschmelzen bei der entscheidenden Betrachtung ihrer Functionen in zwei Gruppen, welche zu beiden Seiten der Drehungsaxe liegen, wie jedes einaxige Gelenk nur zwei antagonistische Muskelgruppen besitzt. Alle Muskeln, deren Sehnen vor der Drehungsaxe (a a Fig. 2) liegen, sind Dorsalflexoren; M. tibialis antic. (M t a), M. extensor halluc. longus (M e h l) und M. extensor digitor. comm. long. (M e d c l). Alle übrigen Muskeln, deren Sehnen hinter der Drehungsaxe liegen, sind Plantarflexoren. Die letzteren, M. peroneus long. (M p l), M. peroneus brevis (M p b), M. tibialis post. (M t p), M. flexor digit. comm. long. (M f d c l), M. flexor halluc. long. (M f h l) und Tendo Achillis (T A), übertreffen die Dorsalflexoren beträchtlich an Zahl und an Querschnitt der contractilen Substanz; doch entscheidet dieses noch

keineswegs an sich für ein Ueberwiegen der activen plantarflectirenden Kraft (vgl. I. Th. § 45). Vielmehr sind die Hebelarme, an welchen die Sehnen ziehen, mit in Betracht zu ziehen. Keiner der genannten Muskeln greift an dem Talus selbst an; seine Bewegungen können also nur vermittelt werden, indem vorher die Bewegung in andern Gelenkverbindungen sich erschöpft und nun indirect auf den Talus übertragen wird, oder indem die anderen Gelenkverbindungen durch andere Muskelkräfte fest und unbeweglich gestellt werden. So zeigen die Beziehungen der Muskeln zu den Bewegungen des Talo-Cruralgelenks viel complicirtere Verhältnisse, von denen die praktisch wichtigen hervorzuheben, den Betrachtungen über den Gehact und den klinischen Erörterungen am besten überlassen bleibt. Hierzu kommt noch, dass derselbe Nervenstamm (der N. peroneus) Muskeln von ganz verschiedener Function, die Dorsalflexoren und die MM. peronei als Plantarflexoren innervirt, ein Verhältniss, welches noch bei den paralytischen Contracturen zur Sprache kommen wird.

Fig. 2.



§ 21. Die Hemmungen der Bewegung.

Man muss die eben berührten Dispositionen der Muskeln kennen, wenn man die Frage der Bewegungshemmung in dem Talo-Cruralgelenk untersuchen will. Denn entgegen den Resultaten einer rohen Betrachtung des Skelets, welche zu der früher und auch noch heute verbreiteten Ansicht führte, es seien die Hemmungen für die Dorsalflexion und Plantarflexion Hemmungen durch Knochencontact, muss ich hier hervorheben, dass wenigstens die Hemmung der Dorsalflexion durch die Wirkung der Muskeln geschehen kann und meist geschieht. Die bi- resp. poly-arthrodiale Anordnung der Muskeln kommt hier in Geltung, die relative Längeninsufficienz der M. gastrocnemii, wie sie schon I. Th. § 43 u. 44 gerade an diesem Beispiel erläutert wurde. Der genaue Versuch an der Leiche wird so angestellt, dass man das Gelenk von vorn eröffnet, um den vordern Rand der Tibia und den der Talusgelenkfläche übersehen zu können.

Dann stellt man das Kniegelenk in das Extrem der Streckung, und bewirkt nun mit der Hand eine kräftige Dorsalflexion des Fusses. Sobald man diese Bewegung vollendet hat, sieht man einen Streif der Talusgelenkfläche von mehreren Linien Breite unbedeckt von der Tibiagelenkfläche. Nun beugt man das Kniegelenk, um den Einfluss der Gastrocnemii zu eliminiren, und erhält nun eine ergiebigere Dorsalflexion, so dass der am Schluss derselben unbedeckt gebliebene Streif der Talusgelenkfläche nur noch etwa eine Linie breit ist. Dann kann man noch die Tenotomie der Achillessehne machen, um auch eine etwaige Wirkung der Fasern des M. soleus auszuschliessen. Hierdurch gelingt es wieder, die Dorsalflexion etwas weiter zu treiben, so dass wenigstens fast die ganze Knorpelfläche des Talus von der Tibia gedeckt wird. Aber trotzdem hemmen nun noch die Seitenbänder um so viel, dass nur in den seltensten Fällen der vordere Rand der Tibia sich wirklich in die kleine Grube vor der Knorpelfläche des Talus anstemmt und so die Knochenhemmung perfect wird. Es versteht sich von selbst, dass eine energische Uebung der Fussbewegungen, wie sie bei Tänzern, Akrobaten, Caoutschucmännern, vielleicht auch bei sehr marschfähigen und oft marschirenden jungen Leuten stattfindet, jene Längeninsufficienz der Wadenmuskeln ausgleichen kann.[1]) Für die Majorität der Fälle trifft doch die Muskelhemmung zu, und man kann sich an vielen Individuen auch im Leben davon durch einfache Beobachtung überzeugen. So reicht bei mir selbst die Dorsalflexion des Fusses bei gestrecktem Knie nur bis zur rechtwinkeligen Stellung des Fusses zum Unterschenkel und ich verliere bei dieser Stellung die ganze Hälfte der Bewegungsexcursion.

§ 22. Entwicklung des Talo-Cruralgelenks.

Die eben erwähnte kleine Knochengrube am vordern Rand der Talusrolle gewährt ganz das Ansehen, als ob sie den vorderen prominenten Rand der Tibia am Schluss der Dorsalflexion in sich aufnähme, oder vielmehr durch sein Anstemmen gebildet worden sei. Das entspricht jedoch nicht der Wirklichkeit. Eine genaue Verfolgung der Entwicklung des Gelenks von der Geburt bis zur Vollendung des Wachsthums ergiebt eine ganz andere Bedeutung dieser Grube. Die Nothwendigkeit, welche sich in den letzten Monaten der Gravidität für den Fötus ergiebt, seinen wachsenden Körper und vor allem seine, durch ihre Länge widerspenstigen Extremitäten dem

---

1) Henke sah in mehreren Fällen diese Knochenhemmung eintreten.

engen Raum des Uterus zu adaptiren, zwingt die Füsse eine stark dorsalflectirte Stellung einzunehmen; sie nähern sich hierdurch dem Unterschenkel an. Die Folgen kennt man leicht aus der kurzen Entwicklung der Dorsalflexoren, welche sogar bei Neugeborenen durch ihre Kürze die ergiebige Plantarflexion hemmen. Nach der Geburt wirken sowohl die Schwere des Fusses, als auch später die plantarflectirenden Kräfte, welche bei dem Gehact sich geltend machen, darauf hin, dass die ganze Bewegungsexcursion sich allmählich verschiebt. Die Dorsalflexoren werden gedehnt, während die Plantarflexoren im Verhältniss kürzer sich gestalten und nun erst die Hemmung der Dorsalflexion durch die Längeninsufficienz der Gastrocnemii (§ 21) perfect wird. Für den vorderen Rand der kindlichen Talusgelenkfläche haben diese Ereignisse zur Folge, dass er allmählich dauernd ausser Contact mit der Tibiagelenkfläche geräth. So entwickelt sich dann zum Theil ein Knorpelschwund an der Talusgelenkfläche, zum Theil wachsen neue, von Knorpel unbedeckte Stücke des Knochens innerhalb seiner Synovialhöhle und endlich liegt bei Erwachsenen eine ziemlich bedeutende, etwa drei Linien breite intracapsuläre Knochenfläche (vgl. I. Th. § 10) vor. Der Knorpelschwund beginnt zuerst in der Mitte des vorderen Randes der Talusrolle, wo schon zu der Zeit der Geburt die Entwicklung des Knochenkerns des Talus bis in die Gelenkfläche eindringt, dieselbe vascularisirt und den Knorpel verschwinden lässt (vgl. § 73, Fig. 15 u. 16 c.). Allmählich dehnt der Knorpelschwund nach den Seiten sich aus. Diese Vorgänge[1]), wenn auch an sich nicht sehr bedeutend, können als physiologisches Paradigma für den pathologischen Knorpelschwund gelten, wie derselbe an entblössten, des Contacts der gegenüberliegenden Gelenkfläche entblössten Knorpelflächen einzutreten pflegt. Bei Erwachsenen liegt gewöhnlich zwischen der vorderen, knorpelfreien intracapsulären Knochenfläche und dem hinteren glatten Theil der Talusrolle noch eine schmale (1—2 Linien breite) Zone von zerfasertem Knorpel. An ihr sind die destruirenden Processe noch nicht bis zur vollkommenen Absorption der Knorpelsubstanz verlaufen. Auch kann man die interessanten mikroskopischen Bilder der pannusartig über die Gelenkflächen wuchernden Synovialfortsätze (vgl. I. Th. § 16 und § 17) von Talusexemplaren jugendlicher Individuen gerade an dieser Stelle in ausgezeichneter Schönheit gewinnen.

---

1) Sie wurden ausführlich zuerst von mir in Virchow's Archiv Bd. XXV. beschrieben.

§ 23. Die Synovialis des Talo-Cruralgelenks.

Im übrigen lässt sich von der Synovialis des Talo-Cruralgelenks nichts besonders Merkwürdiges aussagen. Ausser am vordern Talusrand, dessen besondere Verhältnisse eben geschildert wurden, inserirt sie sich überall ziemlich genau an den Rand der Gelenkflächen an. Als ziemlich straffe Membran liegt sie der Rückenfläche der Sehnen der Dorsalflexoren, sowie der Innenfläche der Seitenbänder an. Der hintere Abschnitt der Synovialis, soweit nicht Sehnenfasern des M. plantaris longus in sie übergehen, ist durch ein fettreiches, lockeres Bindegewebe von der Achillessehne getrennt. Zwischen den vorderen Rändern beider Malleolen und den Seitenrändern des Paquets der Dorsalflexoren ist die Flächenentwicklung der Synovialis am bedeutendsten. Hier bildet sie taschenartige Ausbuchtungen, welche nur durch mässig fettreiche Bindegewebslager von der Haut geschieden sind. Eigenthümlich ist die Function einer gefässreichen Synovialfalte, welche zwischen der perpendiculären Gelenkfläche des Malleolus ext. fibulae und der horizontalen Gelenkfläche der Tibia liegt und einer Art eigener Gelenkverbindung zwischen Tibia und Fibula (unteres Talo-Fibulargelenk nach Henle) angehört. Wenn bei dorsalflectirter Stellung die beiden Knochen auseinander weichen müssen (vgl. § 18), so gleitet sie in den Spalt hinein und füllt so die Lücke zwischen beiden Knochen aus; sobald aber die Knochen in die plantare Flexion zurückkehren und wieder zusammenfedern (§ 20), so wird die Synovialfalte aus dem Spalt herausgedrängt und lagert sich als rother Wulst auf eine kleine dreieckige Facette am Aussenrand der Talusrolle, welche bald mehr, bald weniger deutlich ausgeprägt ist.

b. *Die Gelenkentzündung des Talo-Cruralgelenks.*

Am besten mag hier, um einen Ueberblick über die verschiedenen Formen der Gelenkentzündung am Talo-Cruralgelenk zu gewinnen, mit der Einwirkung der verschiedenen Ursachen unsere Betrachtung begonnen werden.

§ 24. Aetiologie.

Von allen Entzündungen, welche das Talo-Cruralgelenk befallen, wird ein sehr erheblicher Theil, vielleicht die grössere Mehrzahl durch Verletzungen der verschiedensten Art hervorgerufen. Unter diesen Verletzungen kommen diejenigen am wenigsten in Betracht, welche durch stechende und schneidende Instrumente bedingt sind;

an sich selten, zeigen sie auch in ihrem Verlauf nichts Eigenthümliches. Viel wichtiger sind die Contusionen des Gelenks, wenn wir unter diesen nicht nur die Contusionen durch Einwirkung stumpfer Körper, sondern auch die Zerreissungen der Synovialis und der Bänder durch Zerrungen bei den Distorsionen des Gelenks zusammenfassen wollen. Die Distorsionen des Fussgelenks werden freilich noch viel häufiger diagnosticirt, als sie im einfachen Sinn des Wortes vorkommen; denn in vielen Fällen sind sie mit Fracturen der Knochen, besonders mit Fracturen der Malleolen complicirt, welche nur schwer erkannt werden können. Die Häufigkeit dieser Verletzungen, die Beeinträchtigung, welche die Function des Gelenks so häufig durch sie erfährt, endlich die Schwierigkeit der Diagnose im einzelnen Fall mögen es rechtfertigen, wenn ich mich an dieser Stelle einer kleinen Disgression in das Gebiet der Fracturlehre schuldig mache, wobei ich derselben natürlich nur diejenigen Punkte entnehme, welche für die Störung der Gelenkfunction ein besonderes Interesse besitzen.

§ 25. Gelenkfracturen durch Fall.

Wenn bei dem Fall des Körpers, z. B. bei dem Straucheln des Fusses, das ganze Körpergewicht bewegend auf den Fuss einwirkt, so ist es keineswegs das Talo-Cruralgelenk, welches zuerst und unmittelbar betroffen wird; sondern wie die Muskeln, so wirkt gewöhnlich auch der fallende Rumpf nur dann auf dieses Gelenk ein, wenn die Bewegung in den übrigen Gelenken des Fusses erschöpft ist. Trotzdem betreffen die meisten Verletzungen durch Fall den Mechanismus des Talo-Cruralgelenks, zum Theil deshalb, weil die Bewegung der vorderen Gelenke an sich gering und ihre Festigkeit durch starke Bandmassen geschützt ist, zum Theil deshalb, weil das einzige, ebenfalls noch ziemlich bewegliche Gelenk, das Talo-Tarsalgelenk besondere Schutzmittel gegen jede traumatische Störung besitzt, welche in späteren §§ (72 u. 105) beschrieben werden sollen. Dann freilich wirkt die Gewalt besonders kräftig durch den längeren Hebelarm am Talo-Cruralgelenk ein.

Die Bewegungen, welche den Mechanismus des Talo-Cruralgelenks stören und in der Folge Gelenkentzündungen hervorrufen, sind zuweilen solche, welche normal bis zu einem gewissen Umfang in dem Gelenk ausgeführt werden, d. h. Plantarflexion und Dorsalflexion. Sie werden nur in ihren gewaltsamen Extremen störend, und müssen dann nach den im I. Th. § 274 u. f. entwickelten Sätzen entweder zu einer Distorsion im engeren Sinne oder zu einer Luxation

führen, so dass sie in dem besonderen, den Luxationen des Gelenks gewidmeten Abschnitt gewürdigt werden müssen. Am häufigsten sind es aber anomale Bewegungen, welche normal gar nicht oder nur als unbedeutende Wackelbewegungen zu Stande kommen können. Das Gewicht des fallenden Körpers drängt diese Bewegungen dem Talo-Cruralgelenk gewaltsam auf und zerstört sofort die Einrichtungen des Gelenks, welche diese Bewegungen vergeblich zu verhindern streben.

Ohne leugnen zu wollen, dass ja die mannigfaltigsten Gewalten in den verschiedensten Richtungen gelegentlich auf das Talo-Cruralgelenk einwirken können, halte ich es doch für zweckmässig, von zwei einfachen Typen der verletzenden Gewalt auszugehen. Einem von beiden schliessen sich fast alle Verletzungen, welche die Praxis beobachtet, nur die eine mehr, die andere weniger scharf an. Diese Typen, deren Betrachtung die auf diesem Gebiet noch herrschende Verwirrung der Bezeichnungen und Anschauungen vollständig zu bereitigen vermag, reduciren sich auf das Umschlagen (Umkippen) des ganzen Körpers entweder nach aussen oder nach innen, während der Fuss bis zu der Talo-Tarsalgelenkverbindung hin als feststehend, etwa in einem Loch des Bodens festgehalten angenommen wird.

§ 26. Fractur durch forcirte Pronation.

Der erste Fall wäre das Umschlagen des Körpers nach aussen. Sein Gewicht giebt dem Talo-Tarsalgelenk eine bestimmte, in diesem Gelenk mögliche Bewegung, deren genauere Modalitäten wir noch kennen lernen müssen, die Bewegung der Pronation (vgl. § 70). Sobald die Bewegung des Talus in diesem Gelenk durch die normale Hemmung sistirt wird und aus den später darzulegenden Gründen (§ 105) die Hemmung gegen das Körpergewicht Stand hält, versucht nun das letztere, die Unterschenkelknochen um die Talusrolle von innen nach aussen zu drehen. Hierbei wird der untere Rand des Malleolus int. nach oben gezogen, die untere Spitze des Malleolus ext. dagegen nach unten gedrückt. Die Effecte sind sehr einfacher Art. Am Malleolus int. kommt es darauf an, ob das Ligam. deltoides oder die Knochensubstanz, an welcher es sich inserirt, besseren Widerstand leistet. In den meisten Fällen ist der Widerstand des ersteren von Erfolg gekrönt; der Malleolus int. wird von dem stark gespannten Band an seiner Vereinigungsstelle mit dem Körper der Tibia abgerissen, während er an derselben Stelle gleichzeitig auch noch von dem scharfen Rand des Talus halb abgequetscht wird. Dagegen wird die Spitze des Malleolus ext. auf die Aussen-

fläche des Talus gedrückt und mit nach aussen gerichteter Concavität unter dem Körpergewicht zusammengebogen; der schwanke Knochen bricht dann oberhalb der starken Bänder, welche ihn an die Tibia befestigen, der Ligam. malleoli ext. ant. und post. (§ 20), zusammen. Die letztere Fractur liegt dann 4—6 Ctm. oberhalb der Spitze des Malleolus ext. und müsste deshalb nicht mehr als Fractur des Malleolus ext., sondern als Fractur des Fibulaschaftes bezeichnet werden. Seltener bricht die Fibula im Niveau des oberen Randes der Gelenkfläche, also in gleicher Höhe mit der Talusrolle, am seltensten wohl ganz dicht oberhalb dieser Stelle noch im Gebiet der Insertion der eben erwähnten festen Ligamente. Ebenso kommt es, wie die Beobachtung der Praxis und Versuche an der Leiche gleichmässig lehren, selten vor, dass das Ligamentum deltoides, statt den Malleolus int. abzureissen, in seiner Substanz bricht oder die unteren Knocheninsertionen vom Talus und Calcaneus ablöst. Das letztere wird wohl durch die grössere Breite der Bandinsertion verhütet werden; denn die Spitze des Deltas, welchem das Band seinen Namen verdankt, ist an dem Malleolus int. zu suchen.

So ist bei dem angenommenen Ueberschlagen des Körpers nach aussen die Fractur des Malleolus int. durch Abreissen (par arrachement), und die gleichzeitige Fractur der Fibula durch Knickung (par divulsion) als Regel anzusehen. Mindestens die erste Fractur eröffnet, indem sie den Gelenkknorpel durchsetzt, das Gelenk dem Bluterguss, während die zweite Fractur das Gelenk unbetheiligt lassen kann und wohl auch in den meisten Fällen unbetheiligt lässt. Je nach den Umständen imponirt die Verletzung in ihren ersten Stadien mehr als Fractur, oder mehr als Luxation des Fusses, oder mehr als Hämarthros. Während uns gerade die letzteren, im Beginn ziemlich unbedeutend erscheinenden Verletzungen interessiren, sei hier über die Luxationsstellung des Fusses nur kurz hervorgehoben, dass sie zwar im Moment der Verletzung nach dem hier besprochenen Typus jedes Mal existiren muss, dass sie aber in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle noch vor der ersten ärztlichen Untersuchung wieder verschwindet. Die Elasticität der nicht eingerissenen Bänder, die Contractionen der gespannten Muskeln, endlich die Schwere des Fusses — alle diese Momente corrigiren seine Stellung in den meisten Fällen und stellen dann eine Mittelstellung des Fusses wieder her, welche es nicht erkennen lässt, dass der Fuss eine so bedeutende Deviation im Moment der Verletzung erlitten hatte. Ob nun die Fracturen nach den klassischen Zeichen der abnormen Mobilität und der Crepitation leicht erkannt werden

oder erkannt werden können, das hängt wieder von den Zerreissungen der Bänder und der Weichtheile überhaupt ab. Deshalb giebt es viele Fälle, in welchen diese Fracturen nicht erkannt werden; der Laie fasst sie unter dem Namen der Fussverstauchung zusammen und viele Aerzte begnügen sich leider auch mit diesem vagen Ausdruck. Dann werden Arnica- oder Wasserumschläge für einige Tage verordnet, bis der Verletzte wieder anfängt, auf seinem Fuss umherzuhumpeln. Und dann wundern sich Arzt und Kranker, dass der Fuss immer noch nicht in Ordnung kommt, und der letztere klagt, wenn er im unglücklichen Fall die Gebrauchsfähigkeit des Fusses und zuletzt vielleicht diesen selbst einbüsst, den ersteren seiner Nachlässigkeit an. In der That sind diese Verstauchungen in ihren Folgezuständen zu wichtig, als dass wir nicht versuchen sollten, denselben diagnostisch näher zu treten und so eine Basis für die Verhütung und Heilung der Folgezustände zu gewinnen.

§ 27. Diagnose der Malleolenfractur.

Die bedeutenden Blutextravasate, welche um die beiden Fracturstellen entstehen, erschweren die Erkenntniss der Disfiguration wie auch die Palpation ungemein. Aber an sich sind sie schon bis zu einer gewissen Sicherheit für die Diagnose entscheidend; denn ein einfacher Bänderriss wird bei der Gefässarmuth des Bändergewebes kaum irgend eine erheblichere Blutung bedingen können und ebenso werden Zerreissungen der grossen Arterien- und Venenstämme in dieser Gegend so gut wie nie beobachtet. Es müssen also die Gefässe des gebrochenen Knochengewebes sein, welche die Quelle der Blutextravasate sind. Findet man demnach bei der hier wichtigen Art der Verletzung, bei einer sogenannten Fussverstauchung, grössere Blutextravasate an beiden Knöcheln, so kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit das Bestehen von Fracturen annehmen. Die Sicherstellung der Diagnose durch die klassischen Erscheinungen der Crepitation und abnormen Mobilität, deren Exploration dem Kranken nur Schmerzen verursacht, darf um so mehr unterbleiben, weil die Spannung der Haut und der Weichtheile durch das starke Blutextravasat diese Exploration an sich erschwert und selbst verhindert. Es genügt die Zeichen des Fracturschmerzes zu prüfen, welche hier etwas besonders Charakteristisches haben, wenn man bei der Untersuchung mit Kenntniss der muthmaasslichen Höhe der Fracturen auf beiden Seiten verfährt. Auf der Innenseite ermittelt man die schmerzhafte Querlinie einige Linien über dem untern Rand des Malleolus int.; aussen dagegen muss man sie einige Centimeter oberhalb

unteren Spitze des Knöchels suchen. Hat man die schmerzhafte Querlinie gefunden und ist dicht oberhalb und dicht unterhalb derselben bei tiefem Eindrücken in das Blutextravasat die Empfindlichkeit im Contrast mit der Fracturlinie ganz gering, so darf man die Diagnose als gesichert betrachten und, wenn bei correcter Behandlung die Blutextravasate nach einigen Wochen resorbirt worden sind, so hat man Gelegenheit, aus den Calluslinien die frühere Diagnose zu verificiren. Ein Symptom habe ich in manchen etwas unklaren Fällen von Malleolenfracturen werthvoll gefunden, was hier wenigstens erwähnt sein mag. Der Fuss steht nach einer schweren Verstauchung, wohl meist in Folge des Blutergusses in die Gelenkhöhle oder in Folge der schmerzfreieren Stellung, in Plantarflexion. Wenn man nun die Dorsalflexion ausführt, so gelingt dieselbe zu Anfang ganz schmerzfrei; dann aber kommt plötzlich eine sehr lebhafte Schmerzäusserung, so lebhaft wie bei der Reposition einer frischen, dislocirten Fractur. Sie entspricht wohl dem Moment, wo die nach vorn breiter gestaltete Talusfläche plötzlich die Malleolen so weit aus einander drängt (§ 18), dass eine Bewegung der Fragmente entsteht.

Wenn nun die exacte Untersuchung des Bruchschmerzes ohne Resultat oder ohne bestimmtes Resultat bleibt, so ist man deshalb noch keineswegs berechtigt, die Coëxistenz der Malleolenfracturen oder wenigstens die Existenz einer derselben auszuschliessen, und zwar aus doppeltem Grund. Einmal sprechen die Leichenversuche, welche besonders zahlreich von Bonnet[1]) angestellt worden sind, dafür, dass schon bei dem einfachen Fallen des Körpers sein Gewicht fast ausnahmslos Continuitätstrennungen der Malleolen — und wären es auch nur Abreissungen von kleinen corticalen Lamellen durch die Seitenbänder — bewirkt. Sodann aber ist die Annahme einer Fractur, wenn sie nicht vorhanden ist, für das Wohl des Verletzten ganz harmlos, während das Uebersehen der Fractur den grössten Schaden bringen kann. Hier ist die Diagnosis dubia melior quam nulla.

§ 28. Therapie der Malleolenfractur.

Als therapeutische Regel lässt sich aufstellen: jede „Fussverstauchung" mit erheblichem Blutextravasat soll so behandelt werden,

1) Traité des maladies des articulations. II. p. 423. Die besten Arbeiten über die Mechanik der Malleolenfracturen verdanken wir französischen Chirurgen, besonders Dupuytren (Leçons orales. 2ed. édit. I. S. 275) und Maisonneuve (Archiv génér. de Méd. 1840. VII). Ich bin nur der Ansicht, dass die Unterscheidung von Fracturen durch Ab- und Adduction auf der einen, durch Rotation des Fusses auf der andern Seite zu gekünstelt ist und nur das Verständniss der so einfachen Mechanismen stört.

als ob eine Fractur der Malleolen gleichzeitig vorläge. Man bringe den Fuss in den rechten Winkel zum Unterschenkel und fixire ihn in dieser Stellung durch einen Gypsverband, welcher von den Zehen bis wenigstens zur Mitte der Wade reicht. Nur wenn der Bluterguss im Gelenk bedeutend ist, muss man sich mit einer mehr plantarflectirten Stellung des Fusses (im stumpfen Winkel zum Unterschenkel) begnügen, weil bei rechtwinkeliger Stellung die intraarticuläre Spannung zu bedeutend, der Schmerz zu intensiv sein würde. Man wartet dann den zweiten Verband ab, um nach theilweiser Resorption des Blutergusses — etwa nach 10 Tagen — den Fuss in die rechtwinkelige Stellung zu bringen. Im Ganzen lasse man den Verband mindestens drei Wochen liegen; wenn er durch Abschwellung zu locker wird, muss man ihn selbstverständlich erneuern. Erst am Ende der vierten Woche gestatte man Gehübungen, und zwar diese erst dann, wenn die verletzte Gegend ganz unempfindlich geworden und das Blutextravasat fast ganz resorbirt ist.

Ist der Contentivverband einmal in einem Fall angelegt worden, in welchem jede Knochenverletzung fehlte, so leistet er immer noch den wohl zu schätzenden Dienst, dass er den Kranken vor zu frühem Gebrauch oder Missbrauch des verletzten Fusses schützt. Die Resorption des in das Gelenk und das Bindegewebe ergossenen Bluts findet in dieser Gegend keineswegs unter günstigen Umständen statt. Der Kreislauf besitzt an dieser, vom Herzen weit entfernten Stelle nur geringe Energie. Wenn der Fuss nun bei dem Gehen und bei dem gewöhnlichen Sitzen herabhängt, so ist der venöse Rücklauf noch durch die Schwere der Blutsäule gehemmt, und die Stauungen im Blut- und Lymphcapillarsystem treten den Resorptionsvorgängen hindernd entgegen. So habe ich Fälle gesehen, in welchen mehrere Monate nach der Verstauchung allerdings kein Zeichen einer geheilten Fractur, wohl aber noch seröse Ergüsse in die Gelenkhöhle und ödematöse Schwellungen im parasynovialen Gewebe besonders am vordern Rand beider Malleolen zurückgeblieben waren. Nachdem die Resorption sich verzögert hat, bedarf es dann einer sehr langen und sorgfältigen Behandlung mit warmen Bädern, comprimirenden Verbänden u. s. w., um die Gehfähigkeit herzustellen. Man darf sogar überzeugt sein, dass ernstere Formen der Gelenkentzündung aus diesen einfachsten Verletzungen heraus sich entwickeln können, sobald im Anfang die correcte Behandlung fehlte. Dagegen gewährt auch bei einfachem Bluterguss der frühzeitig applicirte und nicht zu früh entfernte Gypsverband durch die Ruhe, welche er dem Gelenk und den Weichtheilen gewährt, wie auch vielleicht noch durch seine

erwärmende Qualität eine ziemlich sichere Bürgschaft für eine prompte Resorption und Wiederherstellung der Integrität der Function.

§ 29. Folgezustände der Malleolenfracturen.

Eine viel ernstere Unterlassungssünde geschieht durch das Weglassen des Contentivverbands in den häufigen Fällen, in denen wirklich eine Fractur der Malleolen oder eines Malleolus vorliegt. Wenn der Kranke, entweder mit nichts oder mit nutzlosen Umschlägen und Einreibungen behandelt, schon nach einigen Tagen zu gehen beginnt, so kann er noch von Glück sagen, falls er im Verlauf von einigen Monaten wenigstens wieder eines normal gehfähigen Fusses sich erfreut. Dieses Glück besteht darin, dass trotz der Bewegungen eine knöcherne, oder wenigstens solid-ligamentöse Verbindung der Fragmente eintritt, dass trotz der Bewegungen des Gelenks seine Entzündung auf einer mässigen Höhe sich hält, und die Resorption des Blutextravasats trotz aller ungünstigen Momente, wenn auch langsam, so doch endlich sich vollendet. Nun drohen aber durch jene Unterlassungssünde die ernstesten Gefahren. So kann es geschehen, dass die knöcherne Vereinigung der Fracturen ausbleibt; die traurige Folge ist dann ein allmähliches Abweichen des Fusses nach aussen unter dem Einfluss der Belastung durch das Körpergewicht, ein Pes valgus traumaticus ex pseudarthrosi. In den ersten Monaten gelingt es noch, durch Geradestellung des Fusses und längere Fixirung mittelst Contentivverband eine knöcherne Vereinigung in passender Stellung zu erzielen. Später bleibt die Resection der Malleolen und des Gelenks das einzige Mittel zur Correction, wenn man nicht etwa gar die Amputation vorziehen wollte.

Eine andere Gefahr, welche sich am häufigsten bei mangelhafter Behandlung von Fussverstauchungen mit Malleolenfracturen realisirt, ist das allmähliche Ansteigen der Entzündung. Nicht allzu erheblich sind noch die einfach hyperplasirenden Formen der Synovitis laevis (I. Th. § 60), welche zu einer Verwachsung der Gelenkflächen, zur Ankylose führen. Wenn während der Entwicklung der Ankylose der Fuss nur in der rechtwinkeligen Stellung erhalten bleibt, so ist der Schaden noch nicht sehr gross; denn der Gehact kann auch mit rechtwinkelig ankylosirtem Talo-Cruralgelenk noch ziemlich gut ausgeführt werden. Sehr deletär sind dagegen die Processe der Synovitis hyperplastica granulosa (vgl. I. Th. § 61). Sie entwickeln sich besonders häufig bei jugendlichen Individuen, aber auch bei Erwachsenen, und zwar wohl nicht selten auf Grundlage von scrofulösen und tuberculösen Prädispositionen (vgl. I. Th. § 101 u. § 103). Wie an

allen Gelenken gesellt sich auch hier zu ihnen bald die Parasynovitis hyperplastica (I. Th. § 64), welche auch gleichzeitig mit der Synovitis aus den Residuen der Blutextravasate ausserhalb des Gelenks sofort sich entwickeln kann. Dann scheinen besonders häufig und prompt gerade bei diesem Gelenk in den Granulationswucherungen, welche an sich ja nur das Auftreten mit dem Fuss verhindern, kleine Eiterherde nach dem im I. Th. § 62 geschilderten Modus aufzutreten. Der Eiter bahnt sich seinen Weg durch die Haut, und nun entstehen Gelenkfisteln. So geht aus einer an sich harmlosen, aber verkannten Verletzung, welche bei correcter Behandlung in den ersten Wochen eine sichere Heilung in Aussicht stellt, endlich ein Zustand hervor, welcher nicht nur die Function des Gelenks in Frage stellt, sondern die ganze Constitution des Verletzten in Mitleidenschaft zieht und endlich das Leben bedroht, so dass die Hülfe dss Resections- und Amputationsmessers angerufen werden muss (vgl. hierüber § 40 und § 45). Zu oft schon habe ich die traurigen Endstadien dieser Vorgänge gesehen, als dass es mir einfallen könnte, hier ein leeres Schreckbild zu zeichnen. Zu dem Bild hat schon eine ganze Reihe von Kranken mir Portrait gesessen.

§ 30. Fractur durch forcirte Supination.

Unberücksichtigt blieben bis jetzt die Verletzungen, welche aus dem Umfallen des Körpers nach innen bei festgehaltenem Fuss am Talo-Cruralgelenk resultiren. Fast alle Betrachtungen, welche über die Diagnose, Behandlung und Folgezustände der durch den ersten Typus hervorgerufenen Zustände im Vorhergehenden angestellt wurden, lassen sich auch auf diese Verletzungen nach dem zweiten Typus übertragen. Die letzteren verdienen nicht mehr, als eine mehr anhangsweise Besprechung, indem ihre Frequenz ausserordentlich viel geringer ist, als die Frequenz der Verletzungen nach dem ersten Typus. Dupuytren schlägt die Zahl der nach dem ersten Typus Verletzten auf 12 mal höher an, als die Zahl der nach dem zweiten Typus Verletzten (wenigstens für die Männer, während er für die Frauen das Verhältniss von 5 : 1 aufstellt). Ich möchte die Fussverstauchung durch das Ueberfallen des Körpers nach der Innenseite für noch etwas seltener halten; doch bin ich nicht in der Lage, bestimmte Zahlen angeben zu können. Die Ursache dieser sonderbaren statistischen Thatsache ist von Dupuytren schon zutreffend bezeichnet worden. Bei feststehendem linken Fuss wird der nach der Innenseite des Fusses fallende Körper von der rechten untern Extremität aufgenommen und so der linke Fuss geschützt, während bei

dem Ueberfallen des Körpers auf die Aussenseite des Fusses ein solcher Schutz von der andern Extremität nicht geboten wird.

Die Mechanik der Verletzungen nach diesem Typus ist leicht zu verstehen. Zuerst verläuft in dem Talo-Tarsalgelenk eine Supinationsbewegung des Fusses bis zu der normalen Grenze der Bewegung (§ 72). Auch für diese Bewegung pflegen die hemmenden Apparate dieses Gelenks sufficient zu bleiben, und die Bewegung wird nun durch das Gewicht des fallenden Körpers auf das Talo-Cruralgelenk übertragen. Die Spitze des Malleolus ext. hebt sich in die Höhe, während der Malleolus int. gesenkt und gegen die Innenfläche des Talus angedrängt wird. Die einzige Verletzung, welche hierdurch gewöhnlich erfolgt, ist das Abreissen der Spitze des Fibulaknöchels durch das stark gespannte Ligam. calcaneofibulare. Die Cohäsion dieses Bandes ist, wie wir dieses auch für das Ligam. deltoides hervorhoben, bedeutender, als die Cohäsion der Knochentheile, an welche das Band sich inserirt; und dass der Abriss auch hier am Malleolus und nicht an der untern Bandinsertion, also nicht am Calcaneus erfolgt, mag auch hier durch die relative Breite der untern Insertion bedingt sein. Was den Malleolus int. betrifft, so schützt seine geringe Höhe denselben gewöhnlich vor der Fractur; doch ist auch an ihm eine Fractur oder Infraction durch Divulsion, durch Knickung nicht ausgeschlossen, wie die Versuche von Bonnet lehren. Dass aber diese Fractur relativ selten bei dem Umfallen des Körpers nach Innen ist, das beweist das klinische Bild dieser Verletzungen hinreichend. Man bemerkt nichts weiter, als ein Blutextravasat um den Malleolus ext., oft so begrenzt, dass nur die Spitze desselben von einem Extravasat umhüllt ist; dagegen zeigt die Gegend des Malleolus internus ganz normale Verhältnisse.

Diese Verletzung bietet demnach im äusseren Bild viel unbedeutendere Erscheinungen, als jene, welche wir als Folge des Umfallens des Körpers nach aussen kennen gelernt haben. Die Diagnose der Fractur wird noch besonders dadurch erschwert, dass das an sich kleine, untere Fibulafragment — es kann die Länge von einigen Linien haben — durch das Blutextravasat ganz unzugänglich für die Palpation wird. So ist man in der Diagnose ganz allein auf das Charakteristische des Bruchschmerzes bei der Palpation angewiesen. Und doch ist es wichtig, auch hier die Fracturdiagnose zu stellen und in zweifelhaften Fällen von der Annahme einer Fractur bei der Behandlung sich leiten zu lassen. Denn auch sie steht jedesmal mit der Gelenkhöhle in Verbindung, da die Gelenkfläche bis zur Spitze der Fibula herabreicht, und bedroht also den Gelenk-

apparat mit denselben Gefahren, welche wir eben ausführlich geschildert haben. Die Heilung der Fractur bei Mangel des fixirenden Verbandes und bei zu frühen Bewegungen erfolgt regelmässig durch fibröse Verbindungen, und ich habe es beobachtet, dass durch den Gang diese Verbindung soweit gedehnt wurde, um die Bildung eines förmlichen Pes varus traumaticus zu gestatten. Die Heilung dieses Klumpfusses erforderte die Resection des Gelenkes. Natürlich kann auch hier die Synovitis hyperplastica granulosa auf dem Boden der an sich so geringfügigen Verletzung wachsen und zur Vereiterung des Gelenks führen.

§ 31. Schussfracturen des Talo-Cruralgelenks.

Complicirte Fracturen mit Eröffnung des Gelenkes können im Frieden nach jedem der eben geschilderten Typen zu Stande kommen, wenn die brechende Gewalt, vielleicht durch einen Stoss verstärkt, in extremer Weise einwirkt und die Haut zum Reissen bringt. Selten sind glücklicher Weise diese Verletzungen, und in dem kriegerischen Zeitalter, in welchem wir leben, liefern uns die Schussfracturen des Talo-Cruralgelenkes ein so bedeutendes Material für die Beobachtung, dass ihm gegenüber die complicirten Friedensfracturen dieses Gelenks kaum in Betracht zu ziehen sind.

Obgleich unleugbar der Schwerpunkt des Interesses, welches sich an die Schussfracturen dieses Gelenks knüpft, augenblicklich in der Frage der Therapie liegt (§ 40), so dürfen doch an dieser Stelle einige mechanische Verhältnisse hervorgehoben werden, welche bisher wohl kaum besondere Beachtung gefunden haben und doch dieselbe verdienen.

Wenn einer der Malleolen von der Kugel getroffen wird, so kann dieselbe, von vorn nach hinten passirend eine Rinne in den corticalen Lamellen des Knochens eingraben, ohne dass das Gelenk selbst eröffnet ist. Unter diese Kategorie gehören wohl manche vermeintliche Schussfracturen des Talo-Cruralgelenks, welche ohne irgend eine Betheiligung des Gelenkapparates, ohne Spur von Synovitis, manchmal zur Ueberraschung des behandelnden Arztes verlaufen und heilen. Die geringe Sprödigkeit des spongiösen Knochengewebes der Malleolen, in welchem die Kugel, ohne Splitter abzureissen und ohne Fissuren zu bilden, einfach ein Loch bohrt oder gewissermassen ausschneidet, ermöglicht ein so günstiges Verhalten. Auch für die Substanz des unteren Abschnitts der Tibia liegen dieselben günstigen Verhältnisse vor. Die Kugel kann diesen Abschnitt von vorn nach hinten, wie von innen nach aussen einfach durchbohren, und

vielleicht nur eine Linie von der Gelenkfläche entfernt in tangirender Richtung zu derselben verlaufen, ohne dass eine Fissur oder ein Splitterbruch die Continuität des Knorpels trennt. Gewiss hat man nicht das Recht, wenn man einen frischen Schuss dieser Art, einen einfachen Rinnen- oder Lochschuss der Malleolen oder der Tibia zur Behandlung bekommt, einfach die Nichtexistenz von perforirenden Fissuren, also das Intactsein des Gelenks vorauszusetzen, und man besitzt auch keine Mittel, dieselben im frischen Zustand festzustellen oder diagnostisch auszuschliessen. Man muss deshalb alle diese Schüsse so behandeln, als ob sie das Gelenk eröffnet hätten; man darf sich aber nicht darüber wundern, wenn eine grosse Zahl derselben ohne erhebliche Gelenkentzündung, oder wenigstens ohne Gelenkeiterung in wenigen Wochen zur definitiven Heilung gelangt.

Für das Talo-Cruralgelenk, wie für einige andere, jedoch für dieses Gelenk ganz besonders zutreffend lässt sich der Satz aufstellen, dass die Schüsse, welche in einiger Entfernung von dem Gelenk durch den Knochen verlaufen, dasselbe mehr gefährden, als diejenigen, welche in seiner unmittelbaren Nähe den Knochen durchbohren. Ein Schuss, der 3 Ctm. von der Gelenkfläche der Tibia nach oben entfernt die Tibia trifft, kann aus den dickeren, und deshalb spröderen Corticallamellen des Knochens keinen einfachen Cylinder herausschlagen; die Kugel splittert den Knochen, und die Fissuren laufen besonders weit nach unten, weil die dünnen Corticallamellen hier einen geringeren Widerstand leisten. Die Erfahrungen des letzten Krieges haben mich davon überzeugt, dass ungefähr die gefährlichste Stelle 3—6 Ctm. über dem Talo-Cruralgelenk liegt. Schüsse, welche hier die Tibia treffen, ziehen fast regelmässig das Talo-Cruralgelenk in Mitleidenschaft durch die Fissuren, welche sich von der Fracturstelle in das Gelenk erstrecken. Schüsse, welche noch höher, also auf der Grenze zwischen unterem und mittlerem Dritttheil die Tibia zerbrechen, können ebenfalls noch das Talo-Cruralgelenk betheiligen; doch sind diese Fälle schon sehr viel seltener. Endlich seien noch kurz die Schüsse erwähnt, welche mit oder ohne Verletzung der Malleolen durch den Talus gehen. Der Talus hat zwar ein ähnlich weiches spongiöses Gewebe, wie das unterste Ende der Tibia; aber bei der grossen Ausdehnung der Gelenkflächen, welche seine Oberfläche bedecken, ist es kaum denkbar, dass eine Kugel seine Substanz passirt, ohne direct das eine oder andere Gelenk zu eröffnen. In der That bleibt es bei der Schussverletzung des Talus selten bei der Entzündung nur eines Gelenks, und wenn z. B. die Kugel ursprünglich nur das Talo-Tarsalgelenk perforirte,

so wird von der Entzündung dieses Gelenks aus leicht eine Osteomyelitis unterhalten, welche ihrerseits secundär dann eine Synovitis im Talo-Cruralgelenke leicht hervorrufen kann.

§ 32. Nichttraumatische Ursachen der Entzündung.

Es erübrigt noch, unter den Ursachen der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks der allgemeinen Zustände zu gedenken, an welchen dieses Gelenk Antheil nehmen kann. Die acuten, wie chronischen Formen der Polyarthritis, und zwar der Polyarthritis synovialis, wie der Poly-Panarthritis befallen ziemlich häufig das Talo-Cruralgelenk in den, diesen Erkrankungen eigenthümlichen anatomischen Formen (I. Th. §§ 87—97), ohne dass in dieser Beziehung etwas Besonderes zu erwähnen bliebe. Die Panarthritis urica, welche mit besonderer Vorliebe, wie wir schon erwähnten (§ 6), das Halluxgelenk befällt und in nachfolgenden Fällen leicht nach oben wandert, stattet natürlich auch dem benachbarten Talo-Cruralgelenk ihre unliebsamen Besuche ab. Von der eingreifendsten prognostischen Bedeutung sind aber noch die Beziehungen der Scrofulose und Tuberculose zu den Entzündungen des Talo-Cruralgelenks, welche hier nicht übergangen werden dürfen.

§ 33. Tuberculose durch Entzündung des Talo-Cruralgelenks.

Ich habe nun schon öfters beobachtet, dass bei anscheinend ganz gesunden Kindern eine spontane, d. h. eine Synovitis von unbekannter Ursache auftrat. Anfangs erschien dieselbe in der Form der einfachen Synovitis serosa, doch in der Regel schon mit etwas mehr Anschwellung des parasynovialen Gewebes, als man bei Hydropsien anderer Gelenke gewöhnlich beobachtet. Zuweilen ohne, zuweilen aber auch trotz correcter Behandlung, stellten sich die Zeichen des Uebergangs der Synovitis serosa in die Synovitis suppurativa ein; dann folgten Fistelbildungen und endlich in einigen Fällen, welche ich usque ad finem verfolgen konnte, wies die Obduction die Miliartuberculose nach. An keinem andern Gelenk bin ich so sehr von der Möglichkeit überzeugt worden, dass aus einer einfachen Synovitis die perniciöse Miliartuberculose hervorgehe, als gerade an diesem; denn an andern Gelenken pflegen nur solche Gelenkentzündungen mit dem Schlussact der Miliartuberculose abzuschliessen, welche mit bedeutenden entzündlichen Processen in der Knochensubstanz der Gelenkkörper verknüpft sind. Die letzteren Fälle lassen dann gewiss die Deutung zu, dass die Ostitis gleichzeitig an der Entstehung der Tuberculose Schuld trage — eine Deutung, welche bei der Synovitis des Talo-Cruralgelenks deshalb ausgeschlossen werden darf, weil

dieselbe mit Bestimmtheit in der Mehrzahl der Fälle als eine primär synoviale aufgefasst und erkannt werden kann. Secundäre Veränderungen der Knochensubstanz kommen zwar bei der Synovitis des Talo-Cruralgelenks oft vor; sie sind aber, wie ich noch zeigen werde (§ 35), an sich von untergeordneter Bedeutung.

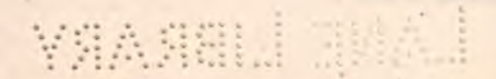
In diesem perniciösen Charakter sind, wie mir scheint, die einfachen Entzündungen des Talo-Cruralgelenks noch nicht gehörig gewürdigt worden. Nach meiner Ueberzeugung sollten für das therapeutische Handeln gerade diese Beziehungen der Gelenkentzündung zu einem absolut letalen Allgemeinleiden bestimmend sein. Wünschenswerth würde es mir sein, wenn andere Fachgenossen meine Ansichten bestätigen würden; und andererseits würde ich mich durch eine ausgedehntere Erfahrung, besonders wenn sie sich durch feste Zahlen ausdrücken liesse, gern von einer grösseren Harmlosigkeit der im Beginn so unschuldig erscheinenden Erkrankung überzeugen lassen. Die Statistik stösst freilich auf die besondere Schwierigkeit, dass auch an diesem Gelenk secundäre Tuberkeleruptionen als Ausdruck einer primären Miliartuberculose auftreten (I. Th. § 104). Ich habe das letztere bei Erwachsenen in einigen Fällen gesehen; bei Kindern machte mir umgekehrt der Gang der Ereignisse den bestimmten Eindruck, dass aus der Synovitis die Tuberculose erzeugt wird. Die einzige Zahl, welche in Betreff der Mortalität der Fussgelenkentzündung vorliegt, giebt allein schon zu denken: nach Billroth starben von 39 Kranken (alle Formen der Fussgelenkentzündung zusammengerechnet) nicht weniger als 15 (vgl. I. Th. § 131).

---

§ 34. Diagnose der Entzündung.

Die Diagnose der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks stösst bei Beobachtung der im allgemeinen für die Diagnostik der Gelenkentzündung gegebenen Regeln (I. Th. §§ 105—125) auf keine erheblichen Schwierigkeiten.

Bei der Inspection kennzeichnen sich schon die einfachen Flüssigkeitsansammlungen im Gelenk (Hydrarthrus, Hämarthrus, Pyarthrus), soweit sie ohne oder mit geringer Betheiligung des parasynovialen Gewebes verlaufen, durch die Circumscription und durch die charakteristische Localisation der Schwellung. Die letztere wird, wie überall, von der anatomischen Anordnung der Synovialkapsel beherrscht, und schon nach den kurzen Notizen der §§ 20 u. 23 ist es klar, dass die Flüssigkeiten in den bänderlosen Abschnitten der Synovialis an dem vordern Rand beider Malleolen vorzugsweise sich ansammeln müssen.



Bei praller Füllung des Synovialsackes treten am vordern Rand beider Malleolen und besonders umfangreich entsprechend dem Malleolus ext. die circumscripten Schwellungen hervor. Bei Betheiligung des parasynovialen Gewebes sind zwar ähnliche Schwellungen vorhanden; doch sind sie nicht so umschrieben, und dehnen sich nicht nur um den ganzen Umfang der Malleolen, sondern auch auf die sehnenbedeckten Abschnitte der Synovialis, besonders über die vordere Kapselwand und selbst über die Umgebungen der Achillessehne aus. Eine solche diffuse Schwellung gestattet an sich schon einen Wahrscheinlichkeitsschluss auf die hyperplasirenden Formen der Synovitis, besonders auf Synovitis granulosa, nach altem Sprachgebrauch Tumor albus articuli pedis (vgl. I. Th. § 188).

Die der Entzündung eigenthümliche Stellung des Fussgelenks entspricht stets einem höheren oder geringeren Grad von Plantarflexion, einem entzündlichen Pes equinus (vgl. § 49). Entspricht schon bei gestrecktem Knie nur eine stumpfwinkelige Stellung des Fusses der Mittelstellung, welche gern von den Kranken bei entzündeten Gelenken unter dem Einfluss des Willens zur Linderung der Schmerzen eingenommen wird, so kommen noch mehrere Momente hinzu, welche die plantarflectirte Stellung des Fusses bei Entzündungen des Talo-Cruralgelenks begünstigen. Die Stellung, in welcher die Synovialhöhle des Gelenks die grösste Quantität Flüssigkeit aufnehmen kann, ist nach den experimentellen Untersuchungen Bonnet's ebenfalls eine, wenn auch vom rechten Winkel wenig entfernte, plantar-flectirte Stellung des Fusses, und alle Flüssigkeitsansammlungen in der Synovialhöhle drängen den Fuss in diese Stellung. Dazu kommt das Gewicht des Fusses, welches die Fussspitze nach unten fallen lässt, und endlich die federnde Wirkung der mehrfach schon erwähnten Ligamente, welche Tibia und Fibula zusammendrängen und so die plantar-flectirte Stellung dieser Knochen auf dem hintern, schmalen Abschnitt der Talusrolle anstreben. Die Plantarflexion des Fusses bei Entzündungen des Talo-Cruralgelenks ist somit ein sehr regelmässiges und leicht wahrnehmbares Symptom, sofern nicht durch die Therapie von vornherein die Stellung corrigirt wurde.

Während in Betreff der übrigen Ergebnisse der Inspection auf I. Th. § 105 u. f. verwiesen werden kann, muss in Betreff der Palpation nur bemerkt werden, dass das Gefühl der Fluctuation nur bei grösseren Ansammlungen von Flüssigkeit leicht percipirt werden kann. Die Schwellungen an dem Vorderrand der Malleolen sind meist so klein, dass die Untersuchung der einzelnen Schwellung mittelst

zweier Finger (I. Th. § 109) sehr erschwert wird; und einem Verdrängen der Flüssigkeit aus der Synovialtasche an dem einen Malleolus in die Synovialtasche an dem andern Malleolus, indem man auf jede der Schwellungen einen Finger drückte, steht die von den Dorsalflexoren fest auf die Knochen gepresste vordere Wand der Synovialis entgegen. Im übrigen wüsste ich den im I. Th. § 105 u. f. ausgesprochenen allgemeinen Bemerkungen über Symptomatologie und Diagnostik für die Entzündungen des Talo-Cruralgelenks in specie nichts Erhebliches hinzuzufügen.

Wenn der Verdacht vorliegt, dass durch die Eiterung oder durch die granulationsbildenden Processe die Festigkeit der Bänder gestört wurde, so ist nach I. Th. § 115 die Prüfung der anomalen Bewegungen des Gelenks statthaft. Im positiven Fall kann der Nachweis der anomalen Beweglichkeit an dem Talo-Cruralgelenk nicht durch den Versuch seitlicher Verschiebungen gelingen, weil die Malleolen die Talusrolle in ihrem Charnier festhalten; dagegen gelingt er sehr leicht entweder durch den Versuch der Verschiebung von vorn nach hinten, oder bei Rotationen. Bei normaler Beschaffenheit der Gelenkflächen und Gelenkbänder dürfte freilich keine dieser Bewegungen trotz der völligen Zerstörung der Gelenkbänder ausführbar sein, indem die Malleolen auch diese Bewegung verhüten müssten. Doch leidet meistens bei der Synovitis hyperplastica granulosa auch die Gestalt der Gelenkflächen in Folge der Knorpeldestruction und das wuchernde Granulationsgewebe giebt gewöhnlich der convexen Fläche der Talusrolle eine mehr plane Gestalt, so dass nun die bezeichneten anomalen Bewegungen stattfinden können.

Das Fieber und seine correcte Beobachtung durch die Thermometrie besitzen für die Diagnostik der Entzündung des Talo-Cruralgelenks ihre volle Bedeutung. Die Fieberhöhe ist allerdings im ganzen nicht beträchtlich und im Durchschnitt z. B. viel geringer, als bei den analogen Entzündungsprocessen, welche das Knie- und Hüftgelenk befallen. Das erklärt sich leicht aus der relativ kleinen Fläche der Synovialis, welche die pyrogonen Substanzen resorbiren muss, und aus dem relativ geringen Druck, unter welchem die Flüssigkeiten, insbesondere der Eiter in dem Gelenk stehen. In letzterer Beziehung ist zu erwähnen, dass Bonnet in seinen schönen Untersuchungen bei Einspritzungen von Flüssigkeiten in die Gelenkhöhle des Talo-Cruralgelenks die Gelenkflächen des Talus einerseits und die Gelenkflächen des Unterschenkelknochens andrerseits um 2—3 Mm. auseinanderweichen sah. Dieses Verhalten begünstigt bei serösen und eitrigen Ergüssen keineswegs die Resorption und des-

halb auch bei letzteren nicht die Resorption pyrogoner Substanzen. Uebrigens fehlt das Fieber bei einer Eiterung des Gelenks fast nie, und bei acuter Verjauchung, z. B. nach Schussfracturen, kann dasselbe sogar plötzlich sehr hoch ansteigen. Bei der Beobachtung der chronischen Fälle von Synovitis hyperplastica granulosa hat mich schon oft die Feststellung einer abendlichen Temperatursteigerung zwischen 38° und 39° belehrt, dass die Suppuration in dem Granulationsgewebe anfing, und von solchen Beobachtungen kann man, wie wir noch sehen werden, unter Umständen bei den Indicationen zu operativen Eingriffen sich leiten lassen.

Der Schmerz wird bei Entzündungen des Talo-Cruralgelenks ebensowohl bei dem Versuch des Gehens, als bei der Palpation der entzündeten Theile durch den Fingerdruck geäussert. In einer Beziehung sind die Schmerzäusserungen in dem ersteren Fall von besonderem Interesse. Der Gang leistet eine bedeutende Compression der Gelenkflächen in ihrer ganzen Ausdehnung durch das Körpergewicht. Sobald bedeutende Veränderungen an den Gelenkflächen eingetreten sind, und etwa bei einer Synovitis hyperpl. granulosa der Knorpel zerstört ist, vor allem aber, sobald der granulationsbildende Process in die Knochensubstanz eingedrungen ist, äussert der Kranke bei dem Gehen einen viel heftigeren Schmerz, als bei dem Druck, welchen der untersuchende Finger des Arztes auf die Synovialis ausübt. Interessant ist bei fortgeschrittenen Processen dieser Art die Methode, nach welcher fast regelmässig die Kranken doch eine Art Unterstützung des Körpers durch den kranken Fuss ermöglichen, natürlich zum Zweck der thunlichsten Schonung des erkrankten Gelenks. Durch eine mächtige Anstrengung der Plantarflexoren stellen sie das Talo-Cruralgelenk möglichst fest und treten nur mit der Fussspitze auf; bei diesem Modus des Gehens lastet das Körpergewicht viel weniger auf den Gelenkflächen und wird viel mehr von den kräftigen Muskeln getragen.

§ 35. Die Betheiligung der Knochen an der Entzündung des Talo-Cruralgelenks.

Das Uebergreifen der Entzündung von der Synovialis auf die Knochensubstanz geschieht, wie ich mich bei Resectionen überzeugte, gerade am Talo-Cruralgelenk viel früher und viel häufiger, als man nach oberflächlicher Untersuchung sich vorstellen sollte. Besonders ist die Tibia in der spongiösen Substanz ihres unteren Abschnitts zu der Entwicklung einer ganzen diffusen, und viel seltner in einzelnen Herden begrenzten Osteomyelitis geneigt. Man könnte sie auch eine entzündliche Osteoporose nennen; denn sie kennzeichnet

sich weniger in einer Schwellung des Knochen, als in einer auffälligen Malacie des Knochengewebes. Dasselbe lässt sich durch den geringsten Fingerdruck wie ein feiner Badeschwamm zusammendrücken. Klinisch erkennt man diesen Zustand durch eine bedeutende Empfindlichkeit der Tibia gegen den Fingerdruck, welche sich in der Ausdehnung von Zollen nach oben erstrecken kann. Die unzweifelhaft primäre Gelenkentzündung, die Synovitis und die Chondritis können dabei sehr unbeträchtlich sein, und ich habe Kranke gesehen, welche Jahre lang wegen der Empfindlichkeit der Tibia den Gehact nicht ausführen konnten, aber bei der Resection nicht nur keine Eiterung, sondern sogar nur eine sehr mässige Granulationswucherung auf der Synovialis erkennen liessen.

Wenn ich schon § 33 erwähnte, dass die nicht-traumatischen Gelenkentzündungen am Talo-Cruralgelenk in der Mehrzahl der Fälle primär synoviale sind und erst secundär zur Betheiligung des Knochengewebes an der Entzündung führen, so darf doch hier die kleine Zahl von primär-ostealen Entzündungen des Talo-Cruralgelenks nicht unerwähnt bleiben. Am seltensten geht die Entzündung von einer chronischen Markentzündung (Myelitis granulosa = Caries) der Malleolen oder der unteren Epiphyse der Tibia aus. Etwas häufiger entsteht die Synovitis granulosa des Talo-Cruralgelenks von einer Myelitis granulosa (= Caries) des Talus. Man darf aber nicht etwa aus dieser Beobachtung den Schluss ziehen wollen, dass der Talus geneigt zu dieser Form der Entzündung sei. Meist handelt es sich hier um ein secundäres Ergriffenwerden des Talus von seinen Nachbarknochen (dem Os naviculare und dem Calcaneus) aus, welche bei der sogenannten Caries der Fusswurzel (vgl. § 11) häufiger primär erkranken, als gerade der Talus. Immmerhin ist es prognostisch und therapeutisch sehr wichtig zu bestimmen, in welchem Maass und in welcher Ausdehnung die Knochen der Fusswurzel an den entzündlichen Processen Theil nehmen. Wie eine solche Bestimmung mit Hülfe der Pravaz'schen Nadel zu machen ist, wird in § 38 erwähnt werden.

§ 36. Differentielle Diagnose.

Bezüglich der differentiellen Diagnose der Entzündung des Talo-Cruralgelenks muss auf die Schwierigkeiten hingewiesen werden, welche die Entzündungen der, dem Gelenk anliegenden Sehnenscheiden veranlassen können. Zwar erkranken die letzteren viel seltener, als das Gelenk, aber doch häufig genug, um manchen, nicht unerheblichen Irrthum zuzulassen. Besonders die Sehnen-

scheiden der MM. peronei und die Sehnenscheide des M. tibialis postic. liefern bei ihren nahen räumlichen Beziehungen zum Gelenk solche Schwellungen, welche als Folge der Gelenkentzündung imponiren können. Nur die Lage an dem hintern Rand der Malleolen (während die Schwellungen bei Gelenkentzündung nach § 34 besonders sich an ihren vordern Rändern localisiren), und die genaue functionelle Prüfung durch passive Spannung der afficirten Sehnen (z. B. bei vermuthlicher Entzündung der Peronealsehnenscheiden durch Supinationsbewegung, welche das Talo-Cruralgelenk unberührt lässt, aber die Sehnen spannt und hierdurch in den Scheiden Schmerzen hervorruft) stellen die differentielle Diagnose fest. Ferner kann die differentielle Diagnostik auf grosse Schwierigkeiten stossen, wenn es auszumitteln gilt, ob und in welchem Maass das Talo-Cruralgelenk an den Vorgängen der Caries der Fusswurzel (vgl. § 11 u. § 35) betheiligt ist. Wie man in zweifelhaften Fällen sich hier zu verhalten hat, wird § 38 und § 76 erörtert werden.

§ 37. Prognose der Entzündungen.

Bei Beurtheilung der Prognose der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks muss die vitale Prognose von der functionellen getrennt werden. Bei Verletzungen des Gelenks ist die vitale Prognose der Gelenkentzündung wegen der geringen Höhe des Fiebers auch dann an sich nicht schlecht, wenn sie in Form einer acuten Eiterung auftritt. Sie verschlechtert sich aber durch die phlegmonösen Processe, welche von der Gelenkeiterung aus gegen den Fussrücken und gegen den Unterschenkel, zuweilen von den Sehnenscheiden selbst, zuweilen von dem paratendinösen Bindegewebe vermittelt, sich häufig verbreiten. Dann summirt sich das Fieber der Phlegmone zu dem Fieber der Synovitis und der Kranke kommt in Lebensgefahr. Noch ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse durch begleitende Knochenverletzungen, obgleich unter ihnen auch prognostisch der Unterschied, welcher im ätiologischen Abschnitt (§ 31) festgestellt wurde, zwischen Lochschüssen und Splitterschüssen festgehalten werden muss. Ein cylindrisches Loch, welches die Kugel durch die Malleolen oder den Talus, oder durch beide schlug, kann der Gelenkeiterung gegenüber wie ein Drainagekanal sich verhalten und die prompte Heilung der Gelenkeiterung geradezu begünstigen. Jene Fissuren aber, welche sich z. B. in der Tibia zolllang vom Ort der Verletzung bis zum Gelenk erstrecken, spielen eine ganz
Rolle. Sie lassen die Eiterung bis zum Gelenk vordri
dem Gelenkeiter den Abfluss zu verschaffen, und g

sie die Entzündung in das Markgewebe des Knochens, in das Periost, in das parosteale Bindegewebe wandern. Dann gesellen sich Synovitis, Osteomyelitis, Periostitis, parasynoviale und parosteale Phlegmone zusammen, und gefährden die Existenz des Verletzten der Art, dass man zu den entschiedensten operativen Eingriffen gezwungen wird.

Die das Gelenk und die Haut gleichzeitig perforirenden Malleolenfracturen, wie sie die Friedenspraxis liefert, sind in ähnlicher Weise als lebensgefährlich zu betrachten.

Die Gefahr der offenen Gelenkverletzungen und der consecutiven Gelenkeiterung erlischt bei dem Talo-Cruralgelenk ebensowenig, wie bei allen anderen grossen Gelenken, nach dem Verschwinden der ersten Wundfiebererscheinungen. Die Verletzten können noch nach Monaten und Jahren der traumatischen Phthise direct oder indirect erliegen. Es bleiben Gelenkfisteln zurück, welche sich zuweilen für einige Wochen schliessen, um dann für einige Monate sich wieder zu öffnen. Die lange Eiterung consumirt allmählich die Kräfte der Kranken, und am letzten Ende werden doch noch die Operationen, welche man im Anfang vermeiden zu können glaubte, nothwendig, ja zuweilen verstümmelndere Operationen, als diejenigen sind, durch welche man früher eine ziemlich prompte Heilung hätte erzielen können (vgl. § 45).

Dass man keine Form der spontanen, d. h. ohne erkennbare Ursache auftretenden Entzündung des Talo-Cruralgelenks als eine harmlose Krankheit betrachten darf, erhellt schon aus den Bemerkungen des § 33. Als besonders gefahrvoll betrachte ich die schleichende Entwicklung der Eiterung bei einer Synovitis hyperplastica granulosa. Wenn zu diesem Zustand sich erst mehrere Fisteln gesellen, dann vermindert sich die Aussicht, den Fuss auch auf operativem Weg zu erhalten, und man muss oft, nur um das Leben zu retten, mit dem kranken Gelenk noch ein gesundes Stück der Extremität mit aufopfern.

Günstig stellt sich unter gewissen Cautelen die functionelle Prognose der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks. Die Functionen des Gelenks bei dem normalen Gehact sind zwar nicht unerheblich, aber selbst der schlimmste Heilungsausgang der Entzündung, die Vernichtung der Beweglichkeit durch Ankylose, darf insofern als günstig noch betrachtet werden, als der Gehact immer möglich und sogar, was Regelmässigkeit und Geschwindigkeit des Schrittes betrifft, vollkommen gut ausführbar bleibt. Was das ankylosirte Talo-Cruralgelenk bei dem Gehact nicht zu leisten vermag, das

leisten an seiner Stelle die anderen Gelenkverbindungen des Fusses. Ungünstiger steht es freilich bei ankylosirtem Talo-Cruralgelenk mit den schnellen Bewegungen des Laufens und Springens, wie mit den kunstvollen Bewegungen des Tanzens und analoger Leistungen. So darf es immer als eine therapeutische Aufgabe betrachtet werden, einige Beweglichkeit bei der Heilung der Entzündung zu erhalten; man darf aber auch zufrieden sein, unter schwierigen Umständen ein ankylosirtes Gelenk aus den therapeutischen Maassnahmen resultiren zu sehen.

Unter allen Umständen, sei es bei Eintritt der Ankylose, sei es bei Beschränkung der Beweglichkeit, muss die rechtwinkelige Stellung des Fusses im Verlauf der Behandlung gewahrt werden; denn die Function des Fusses bei dem einfachen Gehen wird erheblich gestört, sobald die Plantarflexion, in welche das entzündete Gelenk sich zu begeben pflegt (§ 34), permanent wird. Alsdann kann der Genesene nur mit der Fussspitze den Boden berühren und es fehlt ihm die Möglichkeit, den Fuss auf dem Boden abzuwickeln. Ich komme bei der Besprechung der pathologischen Gangarten noch kurz auf diesen Punkt zurück.

§ 38. Therapie der Entzündungen.

Bezüglich der Therapie kann ich im Ganzen auf die allgemeinen Bemerkungen des I. Th. §§ 139—187 verweisen, doch hebe ich auch hier einzelnes, für die Behandlung der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks besonders Wichtige hervor.

Die Wärmeentziehung lässt sich bei acuten, heftigen Entzündungen des Talo-Cruralgelenks in recht wirksamer Weise durch die Application der Eisbeutel erzielen, weil ziemlich ausgedehnte Abschnitte der Synovialis am vordern Rand beider Malleolen — also da, wo der Eisbeutel am bequemsten anzubringen ist — ziemlich nahe unter der Haut liegen. Bei schweren Verletzungen, bei traumatischen acuten Vereiterungen des Gelenks wirkt das Eis nicht nur schmerzstillend, sondern vermag wohl auch den Vorgang der Entzündung in seiner Intensität wirklich herabzusetzen. Für acute Fälle ist das Eis an dieser Stelle eine bequeme, und in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzende Beihülfe für die Behandlung.

Für die meisten chronischen Entzündungen ist nach den im I. Th. § 143 u. 144 dargelegten Anschauungen das warme Bad vorzuziehen. Es lässt sich gerade bei diesem Gelenk in Form von prolongirten Fussbädern sehr bequem anwenden, und so spielten früher besonders bei der Synovitis hyperplastica granulosa die war-

men Bäder in der Praxis eine grosse Rolle. Der von alten Zeiten her übliche Zusatz von Potasche mag immerhin beibehalten werden, wenn man sich von der leichten Hautreizung, welche dieser Zusatz bewirkt, einen günstigen Einfluss versprechen darf. Die Anwendung der Bäder erfordert zuweilen, wenn das Herabhängen des Fusses Schmerzen verursacht, den Gebrauch der bekannten Fussbadewannen, deren Modelle in jedem Lehrbuch der Chirurgie und in jedem Krankenhaus verglichen werden können.

In den schweren Fällen von Entzündung des Talo-Cruralgelenks sollte nie der Schwerpunkt der Therapie, wie dieses so häufig geschieht, in das warme Wasserbad gelegt werden. Seine Wirkungen müssen in allen wichtigeren Fällen, besonders bei noch florider Entzündung, den Wirkungen der Carbolinjectionen und der fixirenden Verbände untergeordnet werden. Was zunächst die letzteren betrifft, so lässt sich keines von den grösseren Gelenken so leicht und bequem durch einen gewöhnlichen Gypsverband fixiren, als gerade das Talo-Cruralgelenk. Die prominenten Punkte des Fusses sorgen dafür, dass auch die minimalsten Bewegungen des Gelenks verhindert werden, wenn nur der Verband ohne allzuviel Wattepolsterung vom vorderen Ende des Metatarsus durch die einfachen Stapestouren zum Unterschenkel geführt und hier bis zur Mitte desselben, oder bei Kindern bis zum obern Ende fortgesetzt wird. Man kann die Gegend der Malleolen entweder sogleich frei lassen oder später frei legen, um die Schwellungsverhältnisse zu überwachen, und, wenn nöthig, die Behandlung durch Hautreize, Vesicatore oder Jodtinctur zu ergänzen. Auch der Gebrauch des Wasserbades, nachdem der Gypsverband durch Bestreichen mit Dammarharzlösung wasserfest gemacht worden ist (Mitscherlich), ist nicht ausgeschlossen.

Da der Kranke mit einem fixirenden Verband am besten ruhig liegt und bei bedeutender Entzündung immer ruhig liegen muss, so kann man noch in Berücksichtigung der Circulationsverhältnisse und zur Beförderung des venös-lymphatischen Rückflusses dafür sorgen, dass der Fuss etwas höher zu liegen kommt, als der Unterschenkel. Glaubt man, dieses am besten durch Aufhängen erzielen zu können, so kann man dem Vorgang Volkmann's folgen und die Suspension an Ringen, welche in den Gypsverband befestigt wurden, arrangiren. Ich beschränke mich auf einfach hohe Lagerung des Fusses, weil ich in dem „Schweben" der Extremität keinen besondern Vortheil zu erkennen vermag. Dass die Schwebeapparate doch ziemlich complicirt sind, ist mir neuerdings in einer Abtheilung

eines Kriegslazareths recht aufgefallen. Dort waren Fracturen und Gelenkschüsse aller Art zusammengebracht, und der behandelnde Arzt hatte sehr sorgsam, indem er dem Zug unserer Zeit, das alte Schwebesystem in die Verbandtechnik wieder einzuführen, bereitwillig folgte, alle Extremitäten mit und ohne Gypsverbände an Stricken aufgehangen. Ein etwas sarkastischer Kritiker meinte, dass die Verwundeten an den Stricken zum Himmel hinauf schwebten.

Während die Compression durch die geeigneten Verbände unter den im I. Th. §§ 149—150 dargelegten Verhältnissen am Talo-Cruralgelenk recht gute Dienste leisten kann, pflegt man von der Distraction bei den Entzündungen dieses Gelenks keinen Gebrauch zu machen. Die technischen Schwierigkeiten, mit welchen die Application der distrahirenden Verbände für dieses Gelenk verknüpft sein würden, sind wohl daran Schuld; denn nur am Calcaneus dürfte der distrahirende Zug einwirken, während die Wirkung desselben auf den vorderen Abschnitt des Fusses nur die Neigung, welche der Fuss schon an sich besitzt, zur perversen Stellung der Plantarflexion unterstützen müsste. Dagegen steht der Anwendung der contrairritirenden und medicamentösen Behandlung, wie dieselben §§ 156 bis 161 geschildert werden, nichts im Wege.

Die Application der Carbolsäure, sowohl in ihrer einfachsten percutanen Anwendung (I. Th. § 163), besonders combinirt mit Compression durch eine elastische Binde, wie auch in ihrer wirksameren Form, als intraarticuläre Injection (I. Th. § 163) ist mir für die Behandlung der Synovitis granulosa des Talo-Cruralgelenks von grossem Nutzen gewesen. Welche Stellung ich dieser Behandlung in der antiphlogistischen Therapie anweise, habe ich besonders in § 184 (I. Th.) zu entwickeln versucht, und ich kann darauf verzichten, nach den citirten allgemeinen Erörterungen hier noch specielle Regeln zu geben. Dass man die Injectionen an dem vorderen Rand beider Malleolen ausführt, bedarf wohl keiner besonderen Empfehlung, da ja hier die Gelenkkapsel am freiesten liegt und hier besonders die entzündlichen Anschwellungen sich entwickeln. Wenn der Erfolg der Carbolinjectionen in das Gelenk gering ist oder ausbleibt, so hat man besonders die Eventualität der begleitenden Knochenentzündung in das Auge zu fassen, und nach § 184 (I. Th.) die intraossealen Injectionen zu versuchen. Bei dem Einstechen der Pravazschen Nadel in die Knochen (Talus, Tibia, Fibula) ermittelt man auch die grössere oder geringere Festigkeit (§ 35) derselben und genügt so den Anforderungen der Diagnose.

§ 39. Die operative Therapie.

Die operative Behandlung der Entzündung des Talo-Cruralgelenks muss hier etwas eingehender besprochen werden, weil hier manche Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, welche erst durch die Erfahrungen der letzten Jahre gewonnen wurden und zur Correctur mancher früher verbreiteten Ansicht führen müssen.

Die Punction des Gelenkes kann bei ausgedehnten Hydropsien der Gelenkkapsel nach Synovitis serosa zur Frage kommen, und stösst die Anwendung derselben, auch mit nachfolgender Einspritzung von Jodtinctur, gerade an dieser Stelle deshalb nicht auf wesentliche Bedenken, weil selbst im schlimmsten Fall bei Eintritt der Eiterung in Folge der Punction des Gelenks noch die sonstigen operativen Hülfen gegründete Aussicht auf Erhaltung eines brauchbaren Fusses geben. Bei katarrhalischen, vielleicht auch noch in einzelnen Fällen von traumatischen Eiterungen darf die Punction versucht werden, im ersteren Fall mit nicht allzu grosser, im letzteren Fall mit sehr geringer Aussicht auf Erfolg. Im Uebrigen sind in Betreff der Punction im I. Th. § 164 u. § 184 zu vergleichen.

Die Incision der Gelenkkapsel kann an diesem Gelenk in nicht seltenen Fällen mit guter Aussicht auf Erfolg geübt werden. Nur bedarf es meines Erachtens einer etwas genaueren Sichtung der Fälle. Für unbedingt indicirt halte ich die Gelenkincision, wenn in Folge einer einfachen Kapselverletzung durch Hieb, Stich oder Schnitt eine Synovitis suppurativa eintritt. Manchmal genügt hier schon eine einfache Erweiterung der Hieb- oder Stichwunde; in schwereren Fällen ist es besser, am vorderen Rand des einen, oder beider Malleolen, bei Eitersenkungen auch wohl am unteren oder hinteren Rand Incisionen in genügender Zahl und Grösse anzulegen. Ein Drainrohr lässt sich zwischen den Incisionen, welche den vorderen Rändern beider Malleolen entsprechen, am leichtesten durch den vorderen Theil der Gelenkhöhle, unter den Sehnen des M. tibial. ant., des M. extensor halluc. und des M. extensor digit. comm. long. legen, etwas schwieriger durch den hinteren Theil des Gelenks, wozu Incisionen am hinteren Rand beider Malleolen zu benutzen wären, welche schon wegen der dichten Anlagerung der Sehnen der MM. peronei an den Malleolus ext., und der Sehne des M. tibialis postic. an den Malleolus int. nur schwer anzulegen sind. Ein Drainrohr, welches von vorn nach hinten durch die Höhle geführt, und den einen oder anderen Malleolus umschlingen würde, kann wohl nicht viel nützen, weil die Gelenkflächen der Tibia und des Talus dasselbe zusammenpressen würden. Entleert sich bei der Incision

schon stinkender Eiter, so muss eine sorgfältige Berieselung des Gelenks durch Carbollösung vermittelst der Drainröhren versuchen, die Fäulnisserreger zu vernichten. Der Versuch stösst freilich auf die Schwierigkeit, dass die Berieselung doch nicht mit Sicherheit jeden Punkt der Synovialhöhle trifft und dass die Fäulnisserreger schon in die Gewebe sich eingenistet haben können. Das letztere ist wohl besonders häufig der Fall bei der Synovitis granulosa, welche zur Eiterung gelangt, und würde ich bei dieser Form der Entzündung den Versuch der Incision nicht einmal empfehlen. Die secundäre Knochenentzündung (§ 35) lässt hier schon den Versuch der Incision überflüssig erscheinen. Im Uebrigen kann ich in Betreff der Incisionen bei Eiterung des Talo-Cruralgelenks nur auf meine allgemeinen Bemerkungen im I. Th. § 165 verweisen. Bei jeder Gelenkincision muss man sich vergegenwärtigen, dass bei mangelhafter Wirkung derselben die Resection die Wirkung ergänzen muss.

§ 40. Indicationen zur Resection.

Die traumatische Eiterung mit concomitirender Knochenverletzung steht gegenüber den Incisionen schon um vieles ungünstiger, als die einfachen Kapselwunden[1]). Wenn die Gestalt der Gelenkflächen, welche das Talo-Cruralgelenk constituiren, an sich einfach genug ist, um nach Eröffnung des Gelenks nicht allzu ungünstig auf die Retention des Eiters einzuwirken, so ändert sich durch die Knochenverletzung dieses günstige Verhältniss. Ein abgebrochener Malleolus, welcher durch seine Haftbänder von der Talusrolle abgezogen wird, lässt zwischen ihr und ihm selbst eine Hohlrinne, aus welcher keine Incision mehr einen recht freien Abfluss des Eiters ermöglicht. Noch schlimmer sind die Fissuren der verletzten Knochen, wie sie besonders bei den perforirenden Schussfracturen der Tibia (vgl. § 31) selten fehlen. In ihnen nistet sich die Eiterung ein und

1) Lücke (Kriegschirurgische Fragen. Bern. 1871) erklärt sich auf Grund der Beobachtung eines relativ günstigen Verlaufs von 8 Schussverletzungen des Fussgelenks (in einem Fall musste amputirt werden, in 7 Fällen erfolgte Heilung ohne Operation) gegen den Werth der Resection für die kriegschirurgische Praxis, wie ich glaube, ohne zutreffende Begründung. Von allen Schussverletzungen des Fussgelenks filtrirte natürlich eine besonders grosse Zahl der leichteren Fälle durch die Lazarethe des Kriegsschauplatzes bis in die Reservelazarethe hindurch, in welchen Lücke seine Erfahrungen sammelte. Die schweren Knochenverletzungen blieben als intransportabel in der Nähe des Schlachtfeldes liegen und lieferten für die dort thätigen Chirurgen das Material für Resectionen, welche die Amputation in vielen Fällen ersetzten und auch von Lücke schwerlich unterlassen worden wären.

so erlischt auch nach den Incisionen die Gelenkeiterung nicht, während die Osteomyelitis in ihren verschiedenen Ausgängen schon an sich einen gefahrvollen Verlauf nehmen kann. Unter diesen Umständen darf man sich auf die Wirkung der einfachen Incision nicht mehr verlassen und man sollte sie sofort durch das sicherere Mittel der Resection ersetzen.

In Betreff der zeitlichen Bestimmung des Termins, wann bei Verletzung des Talo-Cruralgelenks die Resection vorzunehmen ist, entscheidet die Beobachtung der local-entzündlichen und der allgemein-febrilen Processe. Ich halte es nicht für richtig, dass man eine in den Sehnenscheiden und dem parasynovialen Bindegewebe anhebende schwere Phlegmone bei notorischer Knochenverletzung anders behandelt, als durch die Resection, und halte gemäss den im I. Th. § 174 entwickelten Grundsätzen auch die sogenannte intermediäre Periode des Wundverlaufs für keine Contraindication zur Ausführung der Resection. Wollte man bei der Phlegmone zuerst noch eine Behandlung durch Incisionen versuchen, so könnte dieselbe, weil sie der Entzündung nicht in ihren ursächlichen Verhältnissen entgegen tritt, leicht erfolglos bleiben und man könnte dabei den geeigneten Zeitpunkt für die Ausführung einer aussichtsvollen Resection versäumen.

Wenn ich hierdurch der Resection bei Behandlung der Verletzungen des Talo-Cruralgelenks ebenso wie früher das Wort rede, so weiss ich, dass man mir die Misserfolge der Resectionspraxis im französischen Krieg entgegenhalten kann. Ich ziehe vor, nicht an dieser Stelle, sondern erst nach Darlegung meiner Ansichten über Indication und Methodik, jenen ungünstigen Erfahrungen Rechnung zu tragen (§ 44).

Was die Indicationen zur Resection des Talo-Cruralgelenks bei den nicht-traumatischen Entzündungen, besonders bei der Synovitis granulosa betrifft, so bin ich der Meinung, dass man bis in die jüngste Zeit hier die Indicationen nicht richtig gestellt hat. Will man nur in denjenigen Fällen die Resection ausführen, in welchen nach langem Bestand zahlreicher Fistelgänge das Leben direct durch die Eiterung bedroht wird, so befindet man sich im Irrthum, wenn man dann auf befriedigende Ergebnisse hofft. Die der Operation vorausgehende Erschöpfung der Kranken, die Schwierigkeit den Verlauf der Operationswunde aseptisch zu gestalten, die Ausdehnung der secundären Knochenentzündungen — alle diese Umstände erschweren die Prognose und bedingen, dass in dem Bereich dieses irrig gezogenen Indicationskreises die Erfolge nur sehr vereinzelt gewesen sind.

Ebenso wenig wie mit den vereinzelten Erfolgen der spät ausgeführten Resection wird man durch den Hinweis auf einzelne Heilungen bei langem Bestand der Synovitis granulosa mit Eiterung und Fistelbildung, welche ohne Resection eintraten, einen Beweis liefern können, dass die Frühresection überflüssig sei. Wenn mir auch die bestimmten Zahlenbelege fehlen, so hoffe ich doch, dass man mir nach sorgfältiger Prüfung eines geeigneten Beobachtungsmaterials beistimmen wird, wenn ich sage, dass die Heilungen der sogenannten Caries des Talo-Cruralgelenks (Synovitis granulosa mit Ausgang in Eiterung) ohne Resection selten, durch späte Resection ebenfalls selten, durch Frühresection die Regel sind. Ich bin der Ueberzeugung, dass die Indication zur Resection des Talo-Cruralgelenks gekommen ist, wenn bei einer Synovitis granulosa der Ausgang des Processes in Eiterung sich declarirt. Zuweilen kann dieser Ausgang schon aus den Ergebnissen der thermometrischen Beobachtung erkannt werden; in andern Fällen kann man den Zeitpunkt abwarten, in welchem die Eiterung der Oberfläche sich nähert und die Fluctuation deutlich wird, und man kann durch eine Probepunction oder Probeincision, welche man der zu unternehmenden Resection unmittelbar vorausschickt, sich erst vergewissern, dass man es wirklich mit einer Eiterung zu thun hat.

Indem ich nicht leugnen kann, dass ich schon in dem obigen Satz die Indicationen zur Resection weit über das früher übliche Maass hinausspanne, darf ich mich ebensowohl auf die Erfahrungen über die Gefahr der bezeichneten Entzündungsform für das Leben, als auf die Erfahrungen der relativen Gefahrlosigkeit und der guten functionellen Resultate der Resection berufen[1]). Ich gehe aber auf Grund der letzteren Erfahrungen allein noch einen Schritt weiter, und resecire auch bei chronischer Entzündung des Fussgelenks dann, wenn noch keine Eiterung in demselben eingetreten, also auch das Leben noch nicht bedroht ist. Es giebt Fälle von ausserordentlich langsamer Entwicklung der Synovitis granulosa am Talo-Crural-

1) Vergl. hierüber meine kurzen Bemerkungen in der Berl. klin. Wochenschrift. 1870. Nr. 7. Seit der Zeit, in welcher ich dieselben publicirte, sind meine Anschauungen durch die Beobachtung weiterer Fälle nur gefestigt worden, und die letzten fünf Jahre haben gegen früher mein Beobachtungsmaterial mehr als verdoppelt. Auch freue ich mich, dass ich mit meiner Ansicht zu Gunsten der Resection bei Behandlung der Synovitis granulosa nicht mehr so isolirt stehe, wie früher. Bei dem letzten Chirurgencongress (Ostern 1876) [illegible] sowohl von Langenbeck, wie auch Volkmann für die [illegible] der Fusswurzel aus, wenn auch beide vielleicht den Kreis [illegible] enger ziehen, als ich.

gelenk; minimale Schwellung des Gelenks, kein Fieber, leidliches Allgemeinbefinden, aber — und das scheint mir wesentlich in das Gewicht zu fallen — complete Störung des Gehacts, indem die Schmerzen bei Belastung des kranken Gelenks durch das Körpergewicht zu bedeutend sind. In solchen Fällen findet man dann auch häufig jene diffuse Osteomyelitis oder entzündliche Osteoporose der Tibia, deren Symptome im § 35 berührt wurden. Ich betrachte es als ganz selbstverständlich, dass man, nachdem man die Behandlung eines solchen Falles übernommen hat, zunächst alle nicht operativen Hülfen, besonders die Immobilisation, Carbolinjection, Bäder, Hautreize, zur Behandlung heranzieht. Mehrmals aber bin ich so unglücklich gewesen, von der sorgfältigsten Behandlung keinen Erfolg zu sehen; vielmehr wurden die Zustände trotz aller Mittel nur noch schlimmer, vielleicht eben wegen jener consecutiven Knochenerkrankung, gegen welche die genannten Mittel wohl nur unvollkommen einwirken können. Dann habe ich es nicht für richtig erachtet, bei den Kindern die unangenehmen Folgen des mangelhaften Gebrauchs der Extremität, die Atrophie der Muskeln, das Zurückbleiben des Wachsthums eintreten zu lassen; dann habe ich nicht gezögert, die Kranken den Gefahren der Resection auszusetzen, um ihnen eine trag- und gehfähige Extremität zu verschaffen. Ich habe bis jetzt keine Ursache gehabt, dieses anscheinend etwas dreiste Vorgehen zu bereuen.

So schwer es ist, die Indicationen zur Resection eines einzelnen Gelenks in kurze Sätze zusammenzufassen, so will ich doch in Anbetracht des mir eigenthümlichen Standpunktes in der Fussgelenkresectionsfrage versuchen, mich in einzelnen Sätzen zu präcisiren. Die Resection des Talo-Cruralgelenks wird indicirt:

a) durch Verletzungen:

- *α*) durch Hieb- und Stichwunden, wenn dieselben Suppuration und Jauchung zur Folge haben und wenn die Eiterung und Jauchung nicht durch Punction, Carbolinjection, Incision und Drainirung beherrscht werden kann;
- *β*) durch complicirte Malleolenfracturen mit demselben Ausgang;
- *γ*) durch Schussfracturen mit Zersplitterung der Knochen, wenn hohe Entzündung und hohes Fieber folgen;
- *δ*) durch schlecht geheilte Malleolenfracturen (Pes valgus und varus traumaticus vgl. § 29 u. § 30);
- *ε*) durch complicirte Luxationen, bei denen die Unterschenkelknochen die Haut perforiren.

b) durch einfache Entzündungen:
  α) durch die Synovitis hyperplastica granulosa mit Ausgang in Eiterung;
  β) durch die Synovitis hyperplastica granulosa ohne Eiterung, wenn längere Gehunfähigkeit besteht und die nicht-operative Behandlung erfolglos bleibt.
c) durch freie Gelenkkörper, wenn sie den Gang stören und auf anderem Weg nicht entfernt werden können (vgl. I. Th. § 202).

§ 41. Technik der Resection.

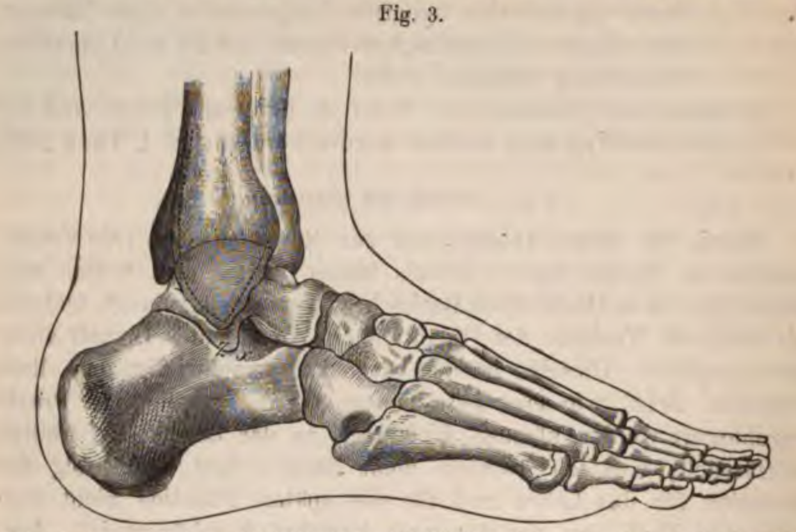
Indem ich meine Indicationen zur Resection des Talo-Cruralgelenks im Verlauf meiner Praxis immer weiter und weiter ausdehnte, bin ich in Besitz eines Beobachtungsmaterials gelangt, welches mir über die Technik der Operation ein competentes Urtheil abzugeben gestattet. Dieselbe ist durchaus nicht so schwierig, dass diese Resection nicht, wie eine jede andere, in die gewöhnliche Praxis eingebürgert werden könnte. Uebungen an der Leiche sind freilich unerlässlich, und ich zweifele nicht daran, dass der Erfolg der Operation für das Leben und für die spätere Function nicht zum geringsten Theil von der Art ihrer Ausführung abhängig ist. Ausgedehnte Verletzungen der Weichtheile, wie sie eventuell schon bei dem Umführen der Kettensäge kaum zu vermeiden sind, grosse Incisionen, um die Knochen aus ihnen vor der Durchsägung herauszudrängen, mangelhafte Schonung des Periosts, das Stehenlassen von Knochentheilen, welche besser entfernt werden, mangelhafte Nachbehandlung — das sind nach meiner Ueberzeugung diejenigen Missgriffe, welche am leichtesten den Erfolg compromittiren können. Ich will zunächst die normale Technik der Operation, wie sie sich allmählich in meiner Praxis festgestellt hat, kurz beschreiben.

Die Operation beginnt mit der Entfernung des Malleolus ext. der Fibula. Ein kräftiger Schnitt trennt an dem hintern Rand des Knochens, dicht vor der Sehnenscheide der MM. peronei, die Weichtheile und das Periost. Er verläuft in der Länge von 3—4 Ctm. (bei Friedensresectionen; entsprechend länger, je nach der Ausdehnung der Splitterung durch den Schuss, bei Kriegsresectionen) senkrecht nach unten bis zur äussersten Spitze des Malleolus.[1]) Hier wird noch

1) Längere Schnitte, z. B. die von Albanese (Contributo alla storia clin. della resezione dell' artic. tibio-tarsica. Palermo 1871) empfohlene Schnittführung vom hinteren Rand des Mall. ext. bis zum Os cuboides von 10 Ctm. Länge erleichtern zwar die Resection, erschweren aber die Prognose und sind nicht nothwendig.

ein kurzer Querschnitt nach vorn aufgesetzt, welcher in der Länge von 1—1½ Ctm. dem vorderen Rand des Malleolus ext. folgt, also auf den ersten Schnitt spitzwinkelig stösst. Nun beginnt die Ab-

Fig. 3.



Skelet des Fusses mit Contour der umhüllenden Weichtheile, von aussen gesehen, um den Resectionsschnitt — gestrichelte Linie — am Malleolus ext. zu zeigen. In Betreff des Punktes x und z vgl. § 72.

lösung des Periosts durch das Elevatorium, und zwar der Art, dass der von jenen Incisionen umschriebene Hautlappen zusammen mit einem gleich grossen Periostlappen von dem Knochen abgehoben wird. Sodann wird an dem Ende der Längsincision das Elevatorium um die ganze Peripherie des Knochens herumgeführt, und nun beginnt an dieser Stelle, während der Zeigefinger der linken Hand das Periost zurückdrängt und schützt, die Arbeit der Stichsäge. Die vollendete Trennung des Knochens durch dieselbe wird durch die plötzlich zunehmende Beweglichkeit des unteren Stücks erkannt. Man fasst nun das Stück mit einer Langenbeck'schen Resectionszange, und lässt die Sägefläche allmählich nach aussen treten, indem man die Periost-Ablösung an der Innenseite des Knochens vollendet. Endlich trennt man hart am Knochen, und besser von innen nach aussen, als von aussen nach innen, die 3 starken Haftbänder, das Ligam. calcaneofibulare und die beiden Ligam. talo-fibularia mit dem Messer, indem man das abgesägte Ende des Knochens immer weiter und weiter nach unten und aussen drängt. Die Blutung bei diesem Theil der Operation darf nur sehr unbedeutend sein. Die Schonung der Peronealsehnenscheide ist bei pathologischer Verdickung des Periosts zuweilen möglich; meist wird sie in der ganzen Länge der äusseren

Wunde geöffnet. Doch kann eine Durchschneidung der Sehnen mit Sicherheit vermieden werden.

Der Fuss, welcher bisher auf der Innenseite lag, wird jetzt für den zweiten Act der Operation, für die Resection der Tibia, auf die äussere Seite umgelegt. Man überzeugt sich durch den tastenden Finger genau von der Lage der Innenfläche der Tibia, welche von Sehnen nicht bedeckt ist, und besonders von der Lage des unteren Randes des Malleolus int. Nun führt man genau von der Mitte des Randes einen kräftigen Längsschnitt in der Länge von 3 Ctm. senkrecht nach oben durch Haut und Periost. Dann folgt ein zweiter Schnitt, genau dem untern Rand des Malleolus int. in der Ausdehnung von 3—4 Ctm. folgend, in dessen Mitte das untere Ende des ersten Schnittes fällt (vgl. über diesen Schnitt auch Fig 4 § 43). Beide Incisionen zusammen bilden sonach einen Viertelkreisbogen mit einem Radius, der von seiner Mitte aus senkrecht nach oben verläuft, oder, um mich eines populären Bildes zu bedienen, sie repräsentiren die Linien eines Ankers ⚓ (der Ankerschnitt v. Langenbeck's). Die Periostablösung mittelst des Elevatoriums beginnt in dem senkrechten Schnitt, auch hier der Art, dass Haut und Periost zusammen, und zwar hier in Form von 2 dreieckigen Lappen, von der inneren, freien Fläche der Tibia abgehoben werden. Nun gleitet das Elevatorium gegen die vordere Fläche der Tibia, und hebt hier die Sehnen (Dorsalflexoren) mit dem Periost vom Knochen ab. Dann wendet sich das Elevatorium an der oberen Grenze des Längsschnitts auf die hintere Fläche der Tibia, um auch hier Sehnen (Plantarflexoren) und Periost von der Knochenfläche abzulösen. Jetzt ist oben mit Ausnahme der Insertion des Ligam. interosseum eine periostfreie Rinne an dem Knochen hergestellt, in welcher die Stichsäge arbeiten kann. Der Schutz der Weichtheile vor der Spitze der Stichsäge geschieht auch hier unter Beihülfe von stumpfen Haken wesentlich durch den Zeigefinger der linken Hand. Nach Vollendung der Durchsägung (welche normal ungefähr 2—3 Ctm. von dem unteren Rand des Malleolus int., bei Splitterfracturen aber je nach Bedürfniss viel höher fällt) ist die Mobilität des abgesägten Stückes noch gering. Erst nachdem das Ligam. deltoides im Verlauf des convexen Theiles des Ankerschnittes vom Rand des Malleolus int. abgetrennt wurde, gelingt es nun, mit der Resectionszange das abgesägte Stück erfolgreich zu fassen und allmählich die Sägefläche aus der Wunde heraus zu drehen, während das Elevatorium die Periostfläche, welche dem Ligam. interosseum entspricht, allmählich vom Knochen abdrängt. Zu gleicher Zeit trennt sich die vordere Kapselinsertion oder wird

mit dem Messer getrennt, und endlich geschieht ein Gleiches mit der hinteren Kapselinsertion. Schliesslich tritt der ganze abgesägte Theil des Knochens aus der Wunde heraus, und nach den angegebenen Maassen ist die letztere auch genau gross genug, um ihn heraustreten zu lassen, aber andrerseits auch nicht grösser, als es durchaus nothwendig ist. Die Sehne des M. tibialis postic. wird in der Regel entblösst, aber nicht verletzt. Die Blutung ist bei der Resection der Tibia wegen der zahlreichen kleinen Gefässe, welche das Elevatorium und die Säge trennen, etwas bedeutender, als die Blutung bei Resection der Fibula, erfordert aber in der Regel keine einzige Ligatur und kommt schon während Anlegung des Verbandes von selbst zum Stehen.

Es folgt endlich der dritte Act der Operation, die Resection der Talusrolle.[1]) Während der nun schon schlotternd gewordene Fuss fixirt wird, dringt die Stichsäge durch das hintere Ende des convexen Theiles des Ankerschnittes auf den hinteren Rand der Talusrolle ein. Sie bewegt sich sodann, immer mit der Fläche jenem Convexschnitt folgend, der Art durch die Talusrolle nach vorn, dass ein convex nach oben durch die Gelenkfläche und ein convex nach unten durch die Sägefläche (vgl. Fig. 8 in § 69 Linie *cc*) abgegrenztes Stück des Talus mit der ganzen Gelenkfläche der Talusrolle abgetrennt wird. Die exacte Ausführung dieses letzten Actes der Operation erfordert am meisten technisches Geschick, oder vielmehr die geeignete Vorübung an der Leiche. Ich betrachte diese Auslösung der Talusrolle durch die Stichsäge, während man von dem Knochen fast nichts sieht, sondern die Säge fast ausschliesslich unter Leitung der in der Tiefe zufühlenden Fingerspitze führt, für die schwierigste

1) In seiner letzten Publication (Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XVI 1874) hat v. Langenbeck empfohlen, dass nach Entfernung des Malleol. extern. und vor Entfernung der Tibia schon die Talusrolle mittelst der Stichsäge abgetragen werden solle. Zu dieser Zeit hat der Fuss noch seinen Halt und die Stichsäge hat keine Schwierigkeit, in den Talus einzudringen. Ich kann mich dieser Modification für die totalen Resectionen (in Betreff der partiellen vgl. § 42) nicht anschliessen, weil der von mir zur Entfernung des Malleol. ext. empfohlene Hautschnitt zu klein ist, um der Stichsäge Raum für die Absägung der Talusrolle zu gewähren. Auch könnte leicht die Säge, welche nach innen keinen freien Raum findet, sich in die Substanz des Malleol. intern. verirren. Ist nun auch der Fuss für die Wirkung der Stichsäge in ungünstiger Weise beweglich, wenn die Talusrolle zuletzt abgetragen wird, so gelingt es der linken Hand leicht, denselben zu fixiren und der Bogen des Ankerschnittes verstattet nach Entfernung des Malleolus int. der Stichsäge gerade in der gewünschten Linie freien Raum. Absichtlich den Schnitt für Entfernung des Malleol. ext. zu vergrössern, um dann gleich die Talusrolle absägen zu können, möchte ich nicht für zweckmässig halten.

technische Aufgabe, welche die Resectionen der Extremitäten überhaupt an den Operateur stellen. Sie würde auch mit keinem andern Instrument zu lösen sein, ohne dass man eine weitere ausgiebige Trennung der Weichtheile zur Freilegung der Talusrolle vorausschicken würde.

Diese Beschreibung, welche in ihren Grundzügen den Lehren v. Langenbeck's folgt, giebt das Bild der Operation ungefähr in der Form, wie sie am besten an der Leiche geübt werden soll; doch ist auch in der Friedenspraxis, besonders wenn die Indication zur Operation durch Synovitis hyperplastica granulosa gegeben ist, die grössere Zahl der Operationen genau nach diesem Schema ausführbar. Bei Knochensplitterungen muss man natürlich von dem Schema in manchen Punkten abweichen, besonders was die Action der Zange, des Elevatoriums und der Stichsäge an den Knochensplittern betrifft; nur scheint es mir unmöglich, über diese Abweichungen allgemeinere Vorschriften zu geben. Jeder Fall von Schussfractur hat seine kleine Eigenthümlichkeit. Auf die Modalitäten des Verfahrens bei ausgedehnter Verletzung des Talus komme ich noch an anderer Stelle (§ 78 u. 79) zurück. In Betreff der Hautschnitte kann bei Schussfracturen zwar eine Verlängerung derselben geboten sein; doch sollte man von der Richtung und Form der Schnitte nicht ohne Noth abgehen. Denn sie sind durch die Erfahrung als solche erprobt, welche bei geringster Verletzung der Weichtheile die relativ bequeme Entfernung der relativ grössten Knochenstücke gestatten und ebensowohl für prompte Heilung, wie für Wiederherstellung guter Functionen relativ die beste Gewähr geben.

§ 42. Nachtheile der partiellen Resection.

Bei den Schwierigkeiten, mit welchen jeder der drei Acte der Operation verknüpft ist, liegt es sehr nahe, in dem einen oder andern Fall den einen oder andern Act sich zu ersparen, d. h. eine partielle Resection statt der eben geschilderten totalen auszuführen. Das ist auch häufig genug geschehen und geschieht noch immer. Man lässt häufig die ganze Tibia, oder die Fibula, und am häufigsten die Talusrolle zurück, weil ihre Entfernung am schwierigsten ist. Ich habe selbst fast niemals eine partielle Resection des Talo-Cruralgelenks gemacht; wohl aber habe ich Gelegenheit gehabt, den relativ ungünstigsten Verlauf partieller Resectionen an diesem Gelenk zu beobachten und zu constatiren. Ohne die partielle Resection und besonders das Zurücklassen der Talusrolle als einen absoluten Kunstfehler bezeichnen zu wollen, muss ich doch hier meiner Abneigung gegen die partielle Resection dieses Gelenks Ausdruck geben. Das Zurück-

lassen eines Malleolus erschwert in hohem Grad die Entleerung des Eiters aus der Höhle, welche die Resection zurücklässt, und deshalb pflegen unter diesen Umständen Phlegmonen, Eitersenkungen längs der Sehnen und Sehnenscheiden selten auszubleiben. Die Zurücklassung der Tibia bei Entfernung der Fibula und der Talusrolle hält v. Langenbeck (l. c. vgl. Anmerk. zu § 41) unter den partiellen Resectionen für am meisten zulässig, während ich früher auch gegen diese Art der partiellen Resection mich aussprechen zu müssen glaubte. Jedoch bin ich jetzt der Ansicht, dass mit Benutzung des aseptischen Operations- und Verbandverfahrens die Gefahr der Eiterverhaltung und der Phlegmone geringer geworden ist (vgl. I. Th. § 170) und dass man unter Benützung dieser Cautelen gerade diese Art der partiellen Resection wohl wagen darf. Von der Gelenkfläche der Tibia prominirt kein Theil in die Wundhöhle und durch Drainirung kann man für den inneren Abschnitt der Wundhöhle einen Ausfluss der Wundsecrete schaffen. Ich empfehle, zu diesem Zweck ein Drainrohr am vorderen, und ein zweites am hinteren Rand des Malleolus mittelst kleiner Incisionen herauszuleiten. Immerhin ist auch diese Art der partiellen Resection noch mit einer gewissen Vorsicht zu üben und besonders bei den Friedensresectionen, wo man Gefahr läuft, mit der Tibia erkranktes Knochengewebe zurückzulassen, besser zu vermeiden. Die zurückgelassene Talusrolle wirkt immer ungünstig auf die Entleerung der Wundsecrete und selbst v. Langenbeck, welcher im Uebrigen die partiellen Resectionen besser beurtheilt, als ich, empfiehlt aus diesem Grund ihre methodische Entfernung. Sie hindert aber noch durch einen andern Umstand den prompten Verlauf der Heilung. In den meisten Fällen trägt die Talusrolle wenigstens noch Reste ihres Knorpelüberzugs, bei einzelnen Schussfracturen sogar den ganzen Ueberzug; und nun muss entweder der Knorpel sich nekrotisch ablösen (I. Th. § 70), oder er muss sich mit Bindegewebe und Granulationsgewebe überziehen (I. Th. § 71). Im letzteren Fall kommt das neugebildete Knochengewebe der Tibia nicht einem homologen Gewebe von Seiten des Talus gegenüber zu stehen. Es verzögert sich die feste Vereinigung zwischen Talus und Tibia, welche doch das Ziel unserer Bestrebungen sein muss, um einen tragfähigen Fuss nach der Operation zu erzielen; ja durch mangelhafte, allzu bewegliche Verbindung kann das ganze Resultat der Operation in Frage gestellt werden. Die Vergrösserung der Knochenverletzung darf für die totale Resection jetzt nicht mehr hoch veranschlagt werden, da die antiseptische Behandlung gegen die eitrigen Entzündungen des Knochenmarks recht sicher schützt. Alles in Allem

genommen verliert der Kranke durch die partielle Resection mehr, als der Operateur durch die weniger mühsame Ausführung der Resection gewinnt. Man sollte nach meiner Ueberzeugung die partiellen Resectionen des Talo-Cruralgelenks als die Ausnahme, die totalen Resectionen als die Regel betrachten; die wesentlichste Ausnahme wäre in der kriegschirurgischen Praxis die Erhaltung der unverletzten und nicht von Entzündung ergriffenen Tibia.

In diesem Urtheil beirrt mich nicht die, im Uebrigen sehr wichtige und für die Beurtheilung der Fussresection in kriegschirurgischer Praxis so werthvolle Statistik, welche Grossheim[1]) aus dem letzten Krieg zusammengestellt hat. Dort wird für Totalresectionen eine Mortalität von 40 pCt., für partielle Resectionen eine Mortalität von 29,8 pCt. berechnet. Denn durchschnittlich wurde wohl die partielle Resection bei leichteren Verletzungen vorgenommen, als die totale, und überdies ist die Statistik, so sehr sich auch Grossheim bemüht hat, nach officiellen Quellen möglichst genau sie aufzustellen, nicht fehlerfrei. Denn zwei von mir ausgeführte erfolgreiche Totalresectionen sind dort als partielle angeführt; eine Uebertragung derselben würde die Mortalität der totalen schon um etwas geringer, die Mortalität der partiellen Resectionen bedeutender machen.

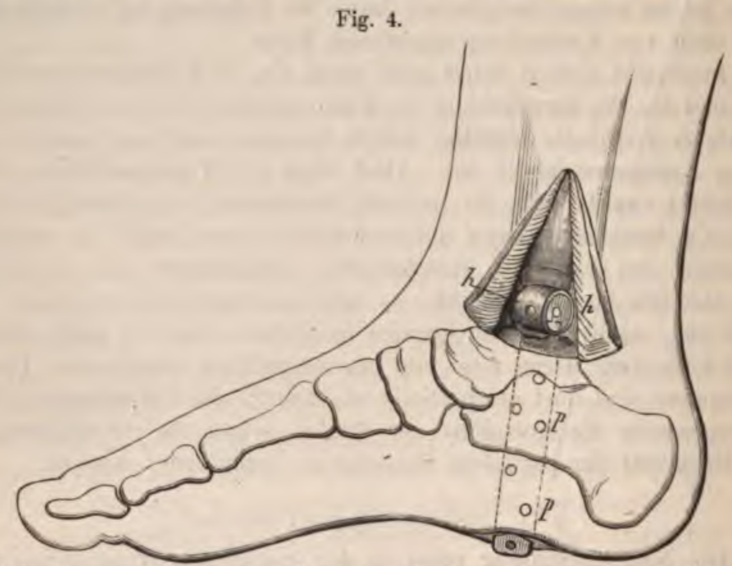
§ 43. Nachbehandlung der Resection.

Die Nachbehandlung muss in der geeigneten Weise schon auf dem Operationstisch beginnen. Eine theilweise Vereinigung durch Suturen kann bei langen Incisionen statthaft sein; meist jedoch bringt sie bei den beschriebenen kurzen Incisionen mehr Schaden als Nutzen. Die primäre Wundirrigation muss nach Vollendung der Operation mit 3—5procentiger Carbollösung um so sorgfältiger erfolgen, wenn man nicht unter Carbolspray operirt hat, was ziemlich unbequem, aber doch, wie mir die Erfahrung der jüngsten Zeit zeigte, sehr zu empfehlen ist. Hat man bei älteren, eiternden Schusswunden, oder bei lang bestehenden eiternden Fistelgängen operirt, so müssen die kranken Gewebe, so weit sie erweicht sind, mit Finger und Elevatorium ausgekratzt und dann die Flächen der Gänge mit 5procent. Chlorzinklösung irrigirt werden. Was die Drainirung betrifft, so legte ich früher quer durch die Wunde ein fingerdickes neusilbernes Drainrohr; jetzt ersetze ich dasselbe durch 3—4 elastische Drainröhren, welche in Carbollösung aufgehoben und deshalb sicherer

1) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. V. Jahrg. Heft 4 u. 5. S. 217—317. Die irrthümlich als partiell aufgeführten Totalresectionen betreffen Hptm. Müller (64) u. Lt. v. Rottkai (68). Ich habe im Krieg niemals am Fuss partiell resecirt.

aseptisch sind. Sie werden parallel zusammengelegt und ihre Zahl wird entsprechend der Entwicklung und dem Zusammenrücken der Granulationen vermindert. Dann erfolgt die Einhüllung in einen aseptischen Verband, Protectiv auf die Wunden, Salicyljute in grosser Quantität um die ganze Gelenkgegend (vgl. I. Th. § 173). Nun hält

Fig. 4.



Skelet des Fusses von innen gesehen. Zwischen auseinandergezogenen Lappen des Ankerschnitts (§ 42) erkennt man die Sägeflächen der Tibia und des Talus, zwischen beiden das horizontale Drainrohr (h) § 43. In Betreff des perpendiculären Drainrohrs (p) vgl. Anmerkung zu § 78.

ein Gehülfe den Fuss in leicht plantarflectirter Stellung, wie dieselbe bei gestreckter Stellung des Knies der Mittelstellung entspricht, aber so angezogen, dass der von der Tibia und Fibula zurückgelassene Periostcylinder zu seiner natürlichen Länge ausgespannt wird. Dann folgt die Anlegung des Gypsverbandes, welcher durch das Einlegen zweier in Gypsbrei getränkter Longuetten oder langer Holzspäne, der einen auf die Dorsalfläche des Fusses und Unterschenkels, der zweiten über die Ferse, die nöthige Festigkeit erhält. Der Verband soll sich von den Zehen bis mindestens dicht unter das Kniegelenk, oder noch besser bis oberhalb des Kniegelenks erstrecken. Die Fenster werden entsprechend den Enden der Drainröhren entweder sogleich, oder spätestens nach 24 Stunden in den Verband eingeschnitten. Der Fuss wird auf Kissen etwas hoch gelagert und durch Sandsäcke gegen Verdrehung geschützt. Die Schwebevorrich welche Volkmann (Berl. klin. Wochenschr. 1869. Nr. 51) empfie durch Eingypsen von Metallringen in den Verband, der dann

der Ringe an Stricken suspendirt wird, herstellt, erleichtert zwar den Operirten die Bewegungen im Bett; doch giebt die feste Lagerung dem Bein mehr Ruhe, und da die Circulation durch hohe Lagerung ebenso erleichtert wird, wie durch die Schwebevorrichtung, so gebe ich der festen hohen Lagerung den Vorzug.

Die fieberhafte Reaction, welche der Operation folgt, hält sich gewöhnlich auf sehr niedrigem Niveau. Auch die ausgedehntesten Resectionen — und ich habe es im letzten Krieg bis zur Entfernung von 9 Ctm. Tibia getrieben[1]) — lassen niedrige Temperaturen beobachten, wenn nur der Abfluss der Wundsecrete regulirt ist. Bei sehr grossen Resectionshöhlen macht sich das von selbst, bei den kleinen Höhlen der Friedensresectionen aber scheint mir die Wirkung der Drainageröhre für das niedrige Wundfieber entscheidend zu sein. Sie bewirkt nicht nur, dass die Secrete frei nach aussen zu jeder Zeit abfliessen, sondern gestattet — und auch hierauf lege ich Gewicht —, dass bei dem Verbinden der Strom des Irrigators, dessen Spitze auf das Drainagerohr aufgesetzt wird, durch die ganze Wundhöhle durch die Seitenöffnungen des Rohrs gleichmässig vertheilt und durch den Carbolgehalt der Irrigationsflüssigkeit jeder Punkt der Wundfläche vor putriden Processen möglichst geschützt wird. In der That kann man es erzielen, dass im ganzen Verlauf der Operation kein stinkendes Secret von der Wundfläche geliefert wird. Mit guter Durchführung des aseptischen Verbandverfahrens ist das letztere sogar die Regel. In den ersten Tagen kann man genöthigt sein, den aseptischen Verband unter Spray öfters, etwa täglich einmal, zu wechseln, weil oft reichliche Mengen Wundsecret sich ergiessen. Später findet der Verbandwechsel seltener statt. Wie bei vielen andern grossen Operationen ist es auch hier möglich geworden, durch den aseptischen Verband Heilungen ohne Eiterung, jedoch mit reger Entwicklung von Granulationen zu bewirken.

Der Wechsel des Gypsverbandes geschieht gegen Ende der zweiten Woche, wenn nicht schon früher eine Durchfeuchtung desselben stattgefunden hat, und wenn zu gleicher Zeit die Wundhöhle mit Granulationen ausgefüllt ist, so kann nun auch die Drainageröhre entfernt werden. Doch ist vor einer allzu verfrühten Entfernung der Drainröhren zu warnen, damit nicht in der Tiefe der Granulationen sich Eiter ansammelt und die beginnende Heilung stört. Je mehr sich die Wunde der Heilung nähert, desto nothwendiger wird es,

1) Die ausgedehnteste Krieg[illegible] [illegible]enheimer bei Graf Wartensleben 1870 aus; 15 Ctm. [illegible]n Knochen, Heilung mit bedeutender Verkürz[illegible]

den Gypsverband bei genau rechtwinkeliger Stellung des Fusses zum Unterschenkel anzulegen. Mehrmals habe ich nach 5 Wochen die Wunden total geschlossen gesehn; einmal blieb der erste Gypsverband bis zur vollendeten Heilung liegen.

Die Knochenneubildung erfolgt nach dieser Resection, wenn sie in der angegebenen Weise subperiostal ausgeführt wurde, mit grosser Sicherheit, und oft mit überraschender Schnelligkeit und in fast erschreckender Intensität. Ausbleiben derselben sah ich bis jetzt nur bei Kindern, bei welchen der Ausbruch einer Miliartuberculose bevorstand, oder welche durch vorausgehende lange Eiterung sehr erschöpft waren, sowie eine mangelhafte Entwicklung bei allzu spät ausgeführten Resectionen bei Verletzungen, wo das Periost durch sehr heftige phlegmonöse Eiterung seine knochenbildenden Eigenschaften verlieren kann. Bei Kindern fühlt man schon nach 8 Tagen die feste Periostschwellung, aus welcher die Knochenneubildung sich entwickelt. Sie reproducirt die Formen der Malleolen oft überraschend genau, nur zuerst in etwas gigantischen Umrissen, und es bedarf zuweilen mehrerer Monate, bis durch allmähliche Schrumpfung die neuen Malleolen ihre normalen Formen gewinnen. Dieselben können aber auch so normal sein, dass nur die Hautnarben noch Kunde geben von dem, was einst geschehen, während der Fuss in tadelloser Form erscheint. Wenn schon die Beobachtung am Lebenden über diese günstigen Ergebnisse der Fussgelenkresection keinen Zweifel lässt, so ist doch die anatomische Feststellung derselben am gewonnenen Präparat von Bedeutung. Schoemaker[1]) hatte $5\frac{1}{2}$ Jahr nach Ausführung der Resection Gelegenheit, die anatomische Untersuchung an den resecirten Theilen vorzunehmen. Die Indication war Caries nach Verletzung bei einem 24jähr. Arbeiter, welcher nach der Resection wieder gesund und arbeitsfähig geworden war und an Erysipelas facici starb. Die Reproduction der beiden Unterschenkelknochen betrug 6 Ctm., entsprechend der Länge der resecirten Knochenstücke. Doch war der zurückgelassene Theil des Talus völlig geschwunden und so war eine Verkürzung der operirten Extremität um 2 Ctm. entstanden. Eine sehr derbe Fasermasse verband die Unterschenkelknochen mit dem Calcaneus und Os naviculare und in derselben lag central eine kleine, mit Flüssigkeit gefüllte Gelenkhöhle. Die Verkürzung des Fusses entzieht sich zuweilen jeder Messung, d. h. sie existirt in der That nicht; doch geben manche Friedensresectionen auch Verkürzungen von einigen Linien, welche

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. XVII. S. 130—144.

dann durch erhöhte Sohlen corrigirt werden müssen. Die Schussfracturen, welche die Entfernung grösserer Stücke der Tibia, Fibula und des Talus erfordern, können ebenfalls mit überraschend geringer Verkürzung in Folge der guten Knochenreproduction heilen. Doch kann man es immer noch kein schlechtes Resultat nennen, wenn nach Entfernung von 9 Ctm. Tibia, wie ich es neuerdings beobachtete, eine definitive Verkürzung von 3 Ctm. resultirt.

Methodische passive Bewegungen, um die Beweglichkeit zwischen Fuss und Unterschenkel herzustellen, sind nach meiner Ansicht bei der Nachbehandlung besser zu unterlassen. Eine geringe Beweglichkeit pflegt ohne unser Zuthun zurückzubleiben; aber auch die ankylotische Verbindung ist nicht unerwünscht, denn auch sie gestattet einen fast normalen Gehact. Passive Bewegungen könnten leicht ein Zuviel von Beweglichkeit erzielen, und das wäre viel schlimmer als nichts. Die Festigkeit der neuen Verbindung kann für die ersten Monate durch einen Schnürstiefel mit zwei Seitenschienen unterstützt werden, welche durch einen Ledergurt unter dem Knie befestigt werden. Zuletzt werden alle Apparate und auch der Stock überflüssig; und es kann nach dem, was v. Langenbeck und ich beobachteten, keinem Zweifel unterliegen, dass die Resection des Talo-Cruralgelenks normale Form und fast normale — wenigstens für das Gehen genügende — Function erzielen und für die Dauer erhalten kann. Denn unsere Beobachtungen, welche über Jahre sich erstrecken, beweisen, dass jedenfalls diese Resection nicht zu denjenigen gehört, deren Resultate nur für die erste Zeit genügen und durch den Verlauf einiger Jahre wieder vernichtet werden (vergl. Resection des Ellnbogen- und Schultergelenks).

Die functionellen Erfolge der Resectionen des Talo-Cruralgelenks aus dem französischen Kriege sind nach den Zusammenstellungen von Grossheim (l. c.) nicht so glänzend gewesen, als in den früheren Kriegen, besonders nicht so glänzend, als die ersten Erfolge v. Langenbeck's im schleswig'schen Krieg, durch welche die Operation in die kriegschirurgische Praxis eingeführt wurde. v. Langenbeck[1]) selbst theilt aus dem französischen Krieg mit, dass ihm nur 4 Fälle von guten Resultaten bekannt geworden seien, von welchen zwei von mir, zwei von Socin operirt wurden. Grossheim führt das Resultat von Hauptmann M., welcher von mir resecirt und unter meiner speciellen Leitung bis zu fast vollendeter Wundheilung nach-

1) Verhandlungen der Deutsch. Gesellsch. f. Chirurgie. 2. Congr
Dass ausser Hauptmann M. auch Lieutenant v. R. von mir operirt
wusste v. L. zur Zeit der Publication nicht.

behandelt wurde, als das vorzüglichste an; derselbe braucht keinen Stock und geht stundenlang auf die Jagd. Im Uebrigen haben alle Totalresectionen eine feste Vereinigung gegeben, aber bei vielen steht der Fuss entweder in spitzwinkeliger Stellung oder in der Stellung eines Pes varus oder valgus (vgl. § 81 u. f.). Bei einzelnen waren die Zehen unbeweglich. Das einzige Schlottergelenk resultirte aus einer partiellen Resection mit Zurücklassen der Talusrolle (vgl. hierüber meine Bemerkung § 42). Inactivitätsparesen — Muskelparese durch Nichtgebrauch — werden von vielen geheilten angegeben. Immerhin beweisen die wenigen Fälle mit gutem functionellem Ergebniss, dass nicht die Operation an sich, sondern Nebenumstände an dem functionellen Misserfolg Schuld sind. Auch Bergmann[1]), welcher übrigens bei den von ihm ausgeführten Resectionen ein gutes Resultat quoad vitam hatte (11 Operationen mit 2 Todesfällen und einer secundären Amputation), hat nur schlecht functionelle Resultate und misst sie der von ihm nicht controlirten Nachbehandlung bei. Der Krieg ist ein Nothstand, und die chirurgische Noth war im französischen Krieg grösser, als im schleswig'schen Krieg. Vor Allem sind es wohl Fehler in der Nachbehandlung gewesen, mangelnde Beachtung der so hochwichtigen recht- oder fast rechtwinkeligen Stellung des Fusses, schlechte Schienen- und Contentivverbände, allzu frühe Beseitigung der letzteren, auch wohl vielleicht Fehler in der Indication, z. B. allzu späte Ausführung der Operation. Hier gilt es, gegenüber dem geringen Erfolg, nicht etwa in einem folgenden Krieg den Muth sinken zu lassen, sondern vielmehr die Resection des Talo-Cruralgelenks weiter zu pflegen und zu zeigen, was wir aus den Misserfolgen gelernt haben.

§ 44. Mortalität nach der Resection.

Die Mortalität nach Resectionen des Talo-Cruralgelenks bei richtiger Auswahl der Fälle, bei richtiger Ausführung der richtigen Methode der Operation und endlich bei richtiger Nachbehandlung ist sehr gering. Was zunächst die Friedensresectionen betrifft, so meldete ich vor fünf Jahren 14 Operationen mit einem Todesfall durch Tuberculose und einem Fall, welcher ungeheilt, wahrscheinlich mit Tuberculose, entlassen wurde. Diese Zahlen haben sich in dem letzten Lustrum mehr als verdoppelt, und wieder ist es die Tuberculose gewesen, welche in einigen Fällen den tödtlichen Ausgang

1) Bergmann, Die Resultate der Gelenkresectionen im Krieg. St. Petersburg 1874.

veranlasste. Auch ist es mir nicht erspart geblieben, dass in einigen anderen Fällen die Amputation des Unterschenkels ausgeführt werden musste, weil die Resectionswunden nicht heilen wollten; indessen abgesehen davon, dass alle diese Amputationen zur Heilung führten, glaube ich die Ursache dafür, dass meine Resultate um etwas ungünstiger sind, darauf beziehen zu dürfen, dass meine guten Erfolge mich verleiteten, auch in allzu verzweifelten Fällen die Resection noch zu versuchen. Besonders ungünstig ist die Caries des Fusses bei älteren Individuen und sprach Volkmann auf dem letzten Chirurgencongress (1876) sich in gleichem Sinne aus. Die Frühresection bei Caries der Fusswurzel ist bei jugendlichen Individuen eine Operation von guter Prognose quoad vitam et quo ad functionem. Ich habe nun schon oft die Freude, einzelne meiner Fussresectionen nach mehrjähriger Heilung mit vollkommener Entwicklung der Extremität und normalem Gang wieder zu sehen und darf versichern, dass ich bei Frühresection fast ausnahmslos gute Resultate zu verzeichnen habe. Mit diesem Resultat sind die Beobachtungen anderer Beobachter nicht wohl zu vergleichen, weil man früher in der Friedenspraxis nur diejenigen Fälle zu reseciren pflegte, in welchen durch langdauernde Eiterung die Constitution der Kranken zerrüttet, durch zahlreiche Fisteln die Gewebe zerstört und die osteogene Eigenschaft des Periosts, wenn dasselbe überhaupt geschont wurde, vernichtet war. Dann brachte man wohl auch die Kranken in eine Art Reconvalescenz, aber die Fisteln schlossen sich nicht, sondern leiteten die Sonde nach Monaten wieder auf rauhe Knochen, bis man sich endlich zu der Amputation des Unterschenkels entschloss, welche am besten gleich statt der Spätresection ausgeführt worden wäre und nur durch eine Frühresection zur Zeit der ersten Eiterung hätte vermieden werden können. Auf den neuen Grundlagen, welche wir hier für Indication, Methodik und Technik gewonnen haben, muss auch eine neue Statistik begründet werden; ich zweifele nicht daran, dass sie gegenüber der hohen Mortalität der Entzündungen des Talo-Cruralgelenks (vgl. § 37) ein glänzendes Zeugniss für die Berechtigung der Frühresection dieses Gelenks ablegen wird. Wenn v. Langenbeck noch 1874 (l. c. S. 341) anführte, dass er unter 8 wegen Caries unternommenen Resectionen keinen Fall von Heilung aufzuweisen hatte, und sich noch bei dieser Gelegenheit auf das abweisende Urtheil von Paget und Volkmann berief, so haben sich in jüngster Zeit auch die Erfahrungen v. Langenbeck's und Volkmann's, wie sich aus den Verhandlungen des letzten Chirurgencongresses (1876) ergab, günstiger

gestaltet, und ich hoffe, dass die Frühresection bei Caries der Fusswurzel bald eine legitime Stellung in der chirurgischen Therapie errungen haben wird. Auch von Esmarch sind neuerdings vier günstig verlaufene Fälle durch die Dissertation von Beuck[1]) bekannt geworden.

Die Mortalität nach Resection des Talo-Cruralgelenks in der kriegschirurgischen Praxis hat sich im französischen Krieg höher herausgestellt, als in den Feldzügen von 1864 und 1866. Während v. Langenbeck[2]) aus diesen Feldzügen mittheilt, dass von 11 Operirten nur 2 starben, was einer Mortalität von 18 pCt. entsprechen würde, so rechnet Grossheim aus dem letzten Feldzug unter 50 Totalresectionen 20 Todesfälle (40 pCt.) und unter 47 partiellen Resectionen 14 Todesfälle (29,8 pCt.), oder insgesammt, wenn wir beide Kategorien zusammenrechnen, was nach der Schlussbemerkung von § 42 kaum umgangen werden kann, auf 97 Operationen 38 Todesfälle (35 pCt.). Ich selbst habe im französischen Krieg 15 mal die Fussgelenkresection in den Lazarethen von Pont-à-Mousson, Sédan, la Queue bei Champigny und Reims theils selbst ausgeführt, theils unter meiner Leitung ausführen lassen. Die Sorgfalt der Nachbehandlung, neben richtiger Wahl des Zeitpunktes für die Operation und Benutzung der richtigen Methode für Operation und Verband (vgl. § 41 u. 43) wird auch in der vitalen Prognose, ähnlich wie in der functionellen, den Ausschlag geben. Der Nothstand des Krieges wird die Procentsätze der Mortalität durch seine Höhe reguliren. Wie wenig man aber berechtigt wäre, an die Stelle der Resection des Talo-Cruralgelenks wegen der relativ hohen Mortalitätsziffer metho-

---

1) Die Resection des Fussgelenks, insbesondere bei Caries. Kiel 1875; vgl. Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 42.

2) Berl. klin. Wochenschr. 1865. Nr. 4 und Ueber die Schussfracturen der Gelenke und ihre Behandlung. Rede. Berlin. 1868. S. 43. — Die Statistik, welche vor einigen Jahren Lauffs in seiner Inaugural-Dissertation (Halle 1872) von der Mortalität der Fussgelenkresection gegeben hat, ist zwar, wie der Ref. in Virchow's Jahresber. über d. Leist. u. Fortschr. d. gesammt. Medic. (1872. II. 2. S. 471) Gurlt richtig sagt, unvollständig; doch mögen hier wenigstens die wichtigsten Zahlen eine Stelle finden. Auf 62 Totalresectionen kommen 43 geheilte, 7 ungeheilte und 12 Todesfälle. Auf 37 partielle Resectionen kommen 21 geheilte, 5 ungeheilte und 11 Todesfälle — ein statistisches Ergebniss, welches jedenfalls zu Gunsten der totalen Resection sprechen würde (vgl. § 42). In Bezug auf Indication unterscheidet Lauffs 1) Caries — 33 Fälle (17 geheilt, 6 ungeheilt, 10 gestorben), 2)Traumen — 30 Fälle (20 geheilt, 3 ungeheilt, 7 gestorben), 3) Schussverletzungen — 23 Fälle (16 geheilt, 1 ungeheilt, 6 gestorben), 4) Gelenkvereiter[illegible] — 9 Fälle (7 geheilt, 2 gestorben), 5) Ankylose — 4 Fälle (alle gehei[illegible] Classification lässt Einiges zu wünschen übrig.

disch die Amputatio cruris zu üben, geht aus der Statistik Grossheim's hervor, welche lehrt, dass von 132 Fällen von Amputation wegen Verletzung des Fussgelenks im französischen Krieg 61 starben = 46,2 pCt. Mortalität.

§ 45. Die Amputation bei Entzündung.

Die Grenze, welche in der Therapie der Entzündung des Talo-Cruralgelenks für die Amputation des Unterschenkels gezogen werden muss, wird einst ein sehr enges Gebiet abgrenzen, wenn die Lehre von den Frühresectionen bei der Synovitis hyperplastica granulosa, wie ich sie im Vorhergehenden entwickelte, allgemeine Anerkennung finden wird. Sind erst mehrere Fisteln entstanden, sind die Kräfte des Kranken erschöpft, die Knochen in grosser Ausdehnung durch Osteomyelitis granulosa erweicht, ist vielleicht gar schon der Beginn der amyloiden Degeneration der Unterleibsorgane zu befürchten, so muss man zur Amputation des Unterschenkels schreiten. Auch ein ungünstiger Verlauf der Resectionswunden kann in einzelnen Fällen die Indication zur Amputation liefern; besonders hat mich bei diffusen Bronchialkatarrhen, welche die Vorboten einer allgemeinen Miliartuberculose zu sein schienen, die mangelnde Tendenz der Resectionswunden zum Heilen in einigen Fällen zum Amputiren veranlasst. Einmal war es eine bedeutende Nachblutung, welche mich bei einem schon sehr entkräfteten Kranken zur Amputation nach Resection veranlasste; ich fand an der Resectionsstelle einen abnormen Verlauf der A. tibialis antica, welche dicht oberhalb der Resectionslinie plötzlich aus ihrem normalen Verlauf zum Malleolus ext. verlief, wo sie dicht an der Sägefläche der Fibula lag und bei beginnender Eiterung durch Corrosion geöffnet worden war. Die Pirogoff'sche Amputation wird nur selten ausgeführt werden können, weil sie durch osteomyelitische, ausgedehnte Erweichung der Tibia und des Calcaneus contraindicirt wird. Es wird sich also meistens um Amputationen auf der Grenze des unteren und mittleren Dritttheils des Unterschenkels handeln. Bei den guten prothetischen Mitteln, welche wir jetzt zum Ersatz des Fusses und Unterchenkels in den künstlichen Gliedern nach neuen Systemen besitzen, sollte man in der Aufopferung von einem halben oder ganzen Zoll nicht ängstlich sein und lieber in gesunden Weichtheilen und gesunder Knochensubstanz operiren, als zu nahe an dem Krankheitsherd.

Von Verletzungen eignen sich nur die ausgedehntesten Zermerungen des Gelenks, etwa mit Zerreissung mehrerer Sehnen [illegible]erletzung der Nerven- und Gefässstämme, zur primären

Amputation. Bei Zertrümmerung des Malleolus ext. durch Granatsplitter habe ich im letzten Krieg noch eine erfolgreiche Resection ausgeführt. Secundär kann die Amputation bei accidentellen Wunderkrankungen, bei septischer diffuser Phlegmone, welche schon bis zum Knie vordringt, bei Hospitalbrand, welcher den Aetzungen widersteht, auch wohl bei ähnlichen Störungen im Verlauf einer Resectionswunde zur Indication gelangen. Im französischen Krieg wurde nach der Zusammenstellung Grossheim's nach 46 totalen Resectionen später noch 9 mal, nach 47 partiellen Resectionen später noch 2 mal die Amputation ausgeführt.

Unter den zahlreichen Erkrankungen des Talo-Cruralgelenks, welche ich beobachtete, ist mir nur einmal ein zweifelloser Fall von einem freien Gelenkkörper vorgekommen. Seine Entstehung wurde von der Kranken auf eine Distorsion des Fusses bezogen; seine Existenz machte wegen der häufigen Einklemmungen und der damit verbundenen heftigen Schmerzen den Gehact unmöglich. Da man von aussen her den Körper nicht fühlen konnte, so machte ich die Resection des Gelenks (vgl. I. Th. § 202) und fand den erbsengrossen, knorpeligen Körper an dem hinteren Rand der Talusrolle an einem langen Stiel, also noch nicht ganz frei, aufsitzen. Die Heilung erfolgte prompt mit guter Gehfähigkeit.

c. *Die Contracturen des Talo-Cruralgelenks.*

§ 46. Cicatricielle Contracturen.

Die cicatriciellen Contracturen des Talo-Cruralgelenks sind selten. Sie kommen z. B. nach Verbrennungen der Haut vor. Bezüglich derselben ist den allgemeinen Bemerkungen der §§ 208 u. 209 im I. Th. nichts Wesentliches hinzuzufügen.

§ 47. Myogen-paralytische Contracturen.

Dass zur Erläuterung der myogenen Contracturen der Gelenke überhaupt das Paradigma des Talo-Cruralgelenks in § 211 u. d. folg. gewählt wurde, geschah zwar in erster Linie wegen der instructiven Verhältnisse, welche die myogen-paralytischen Contracturen dieses Gelenks erkennen lassen; doch hätten auch die relative Häufigkeit derselben, ihre relativ hohe Bedeutung in klinischer Beziehung als Motive für diese Wahl geltend gemacht werden können. Mit Vermeidung aller überflüssigen Wiederholungen gebe ich hier zur

Ergänzung und im Anschluss an den Inhalt der §§ 210—225 im I. Th. kurz die klinische Geschichte der myogen-paralytischen Contracturen des Talo-Cruralgelenks.[1])

Ob es spinale, cerebrale oder periphere Erkrankungen sind, welche zur Paralyse der Unterschenkelmuskeln führten (vgl. I. Th. § 217), kann hier unberücksichtigt bleiben. Es genügt zu wissen, dass in dem kindlichen Alter zwischen 2 und 6 Jahren die Paralyse der Muskeln ziemlich häufig eintritt, und dass, wenn gleichzeitig die Oberschenkelmuskeln befallen waren, die Contractilität derselben meistens bis zu einem höheren Grad sich herstellt, während die Contractilität der Unterschenkelmuskeln mehr oder minder erloschen bleibt. Weder die exspectative Behandlung, d. h. die Zeit, noch die Anwendung der Elektricität, obgleich die letztere nicht unterlassen werden soll, geben Aussicht auf eine Restitutio ad integrum, und so muss sich, während die Behandlung des ursprünglichen Krankheitsprocesses mehr der inneren Klinik zufällt, der Chirurg mit den mechanischen Folgezuständen beschäftigen. Drei Fälle sind nun möglich. Von dem ersten Fall, der andauernden totalen Paralyse aller Muskeln, der Dorsal- wie Plantarflexoren, ging die schematische Erläuterung der paralytischen Contractur aus, welche im I. Th. § 212 gegeben wurde. Die passiven Kräfte, welche das Gelenk bewegen, vor allem die Schwere des Fusses bei mangelnder Gegenwirkung der Schwere des Rumpfs in dem Gehact, bewegen den Fuss im Sinn der Plantarflexion; denn derjenige Theil, welcher vor der Drehungsaxe des Talo-Cruralgelenks liegt, ist um vieles schwerer, als das kurze Fersenstück, welches sich hinter der Axe befindet. Deshalb bleibt die Fussspitze gesenkt, die Ferse erhoben. Alle Dorsalflexoren werden gedehnt und durch das Fussgewicht verlängert; alle Plantarflexoren verharren in dauernder Annäherung ihrer Insertionspunkte und gehen deshalb eine nutritive Muskelverkürzung ein, d. h. sie gerathen in den Zustand der Muskelcontractur.

Nur selten entspricht aber diesem Bild der dauernden completen Lähmung das eigentliche klinische Bild der myogen-paralytischen Contractur des Talo-Cruralgelenks. Einzelne Muskelgruppen und

---

1) Meine Ansichten über das Wesen der paralytischen Contracturen habe ich früher in einem Aufsatz in Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IV. S. 475 u. f. entwickelt. — Volkmann hat in seinem Vortrag über Kinderlähmung und paralytische Contracturen (Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 1. 1870.) die klinischen Verhältnisse dieser Contracturen in sehr treffender Weise und natürlich viel ausführlicher, als das hier geschehen kann, aber in demselben Sinn erörtert.

einzelne Muskeln gewinnen, meist wohl spontan, selten in Folge der Behandlung durch Elektricität, einen Theil ihrer contractilen Kraft wieder, und nun wirken die passiven, mechanischen Kräfte und die activen Muskelkräfte bald zusammen in demselben Sinn, bald in verschiedenem Sinn, sich gegenseitig bekämpfend. Die beiden hier möglichen typischen Fälle wurden ebenfalls schon im I. Th. § 214 besprochen. Bei totaler Lähmung aller Dorsalflexoren und unvollkommener oder vollkommener Erhaltung der Contractilität in den Plantarflexoren summirt sich die contractile Kraft der letzteren zu den passiv bewegenden Kräften, welche ebenfalls in der Richtung der Plantarflexion wirken. In dem umgekehrten Fall aber kann die Contraction der Dorsalflexoren, wenn sie von den Wirkungen des Gehacts unterstützt wird, welcher immer den Fuss in die rechtwinkelige Stellung zum Unterschenkel treibt, die Wirkungen der Schwere des Fusses erfolgreich überwinden und dann bleibt die nutritive Verkürzung der Plantarflexoren aus. Aber auch diese beiden Typen treffen für die Beobachtung nur selten zu; denn am häufigsten sind von den Plantar- wie Dorsalflexoren einzelne paralytisch, einzelne paretisch. Deshalb entstehen auch bei weitem nicht immer aus der „essentiellen" Lähmung der Unterschenkelmuskeln Contracturen des Talo-Cruralgelenks, besonders dann nicht, wenn die Erkrankung die Kinder in schon etwas vorgeschritteneren Alter, ungefähr vom 4. Jahr an aufwärts, befällt. In diesem Fall sind die Körperkräfte des Kranken im Allgemeinen schon so weit fortgeschritten und derselbe ist auch an das Gehen schon so gewöhnt, dass er dasselbe mit der gelähmten Extremität fortsetzt. Der nivellirende Einfluss des Gehens, welches immer die ganze Länge der Fusssohle durch das Körpergewicht auf den Boden drückt, sorgt dafür, dass der Fuss im Talo-Cruralgelenk nicht von seiner Mittelstellung dauernd abweicht.

§ 48. Contracturen durch Nervenverletzung.

Noch eine andere Entstehung der partiellen Paralyse der Unterschenkelmuskeln mag hier erwähnt werden, nämlich die durch Verletzung der Nervenstämme. Sie ist zwar sehr selten, aber, wie ich noch weiterhin zeigen werde, in einzelnen Fällen von dogmatischem Interesse für die ganze Lehre von den paralytischen Contracturen. Von den beiden Nervenstämmen, welche die Unterschenkelmuskeln versorgen, liegt der eine, der N. tibialis, auf seinem ganzen Verlauf am Oberschenkel, in der Kniekehle und zwischen den Muskelbäuchen am Unterschenkel so versteckt und geschützt, dass er — es sei denn

absichtlich durch das chirurgische Messer, und auf einen Fall der Art werde ich später zurückkommen — so gut, wie nie verletzt wird. Nur der N. peroneus, und zwar an der Stelle, wo er um das Capitulum fibulae sich herumschlingt, um von der Kniekehle zur vorderen Fläche des Unterschenkels zu gelangen, ist zuweilen accidentellen Durchschneidungen, z. B. durch die unvorsichtige Handhabung der Sense oder der Sichel, ausgesetzt.[1]) Der Nerv versorgt bekanntlich die ganze Gruppe der Dorsalflexoren mit motorischen Aesten und von der Gruppe der Plantarflexoren betheilt er noch die MM. peronei. Der Erfolg der Nervendurchschneidung ist leicht vorauszusehen. Die meisten und kräftigsten Plantarflexoren sind noch in Thätigkeit, und wenn das Krankenlager, welches der Verletzung folgt, hinlänglich lange dauert, um nicht allzu früh den Gehact antagonistisch einwirken zu lassen, so erfolgt die dauernde Stellung des Fusses in der Plantarflexion und mit ihr die dauernde nutritive Verkürzung der Plantarflexoren — die Muskelcontractur und die Gelenkcontractur.

§ 49. Pes equinus paralyticus.

Wir haben den Muskelapparat, als dessen Einheit die Achillessehne erscheint, die MM. gastrocnemii und den M. soleus als die hemmenden Apparate für die Bewegung der Dorsalflexion kennen gelernt. Dieser Apparat wird unter den geschilderten Verhältnissen am meisten und am deutlichsten von der nutritiven Verkürzung betroffen; denn sein unterer Insertionspunkt, die hintere Fläche des Calcaneus, wird bei dem langen Abstand von der Drehungsaxe des Gelenks um eine viel grössere Strecke dem oberen Insertionspunkt genähert, als z. B. der untere Insertionspunkt des M. tibialis post., die Tuberositas ossis navicul., dem oberen. Die nutritive Verkürzung der Gastrocnemii tritt aber auch im klinischen Bild am deutlichsten in Erscheinung, weil durch dieselbe die Hemmung der Dorsalflexion verschoben wird. Sie tritt eben unter den veränderten Umständen viel zu früh ein, und der Versuch, bei gestrecktem Knie den Fuss über seine rechtwinkelige Stellung hinauszuführen, ja endlich ihn auch nur dieser Stellung zu nähern, misslingt. So geht dem Fuss ein Stück seiner Bewegunsexcursion im Gebiet der Dorsalflexion verloren; er kann dafür durch die Dehnung der Dorsalflexoren und vielleicht auch durch Atrophie der Knochensubsta[illegible] n Rand der Tibia und der Talusrolle, also durc[illegible] Knochenhemmung ein Stück Plantarflexion wi[illegible]

1) A. Eulenburg hat einige Verletzungen [illegible] med. Beiträgen II. Bd. 2. H. S. 178—199 zusamm[illegible]

die Bewegungsexcursion bleibt doch immer zu klein, und besonders ist die Mittelstellung des Fusses ganz in das Gebiet der Plantarflexion verschoben, so dass bei dem Versuch zum Gehen nur die Fussspitze den Boden berühren kann. So liegt dann also eine Contractur des Talo-Cruralgelenks vor, eine Contractur im Sinne der Plantarflexion und man hat ihr den besonderen Namen des „Pes equinus" beigelegt. Obgleich die Analogie des pathologischen menschlichen Pes equinus mit der normalen Stellung des Fusses beim Pferd bei näherer Vergleichung manches, wenn nicht alles zu wünschen übrig lässt, so hat sich doch die Bezeichnung der Art in die chirurgische Nomenclatur eingebürgert, dass ich, zugleich wegen der Kürze des Ausdrucks, denselben beibehalten will. Der Pes equinus ist eine plantarflectirte Contractur des Talo-Cruralgelenks.

§ 50. Zeitlicher Verlauf des Pes equinus.

Was den zeitlichen Verlauf des Pes equinus paralyticus betrifft, so bleibt zu bemerken, dass nach Eintritt der Paralyse mehrere Wochen zu verstreichen pflegen, ohne dass von der Contractur etwas zu bemerken wäre. Diese Periode ist auch die günstigste für eine sehr einfache, prophylaktische mechanische Therapie. Man braucht nur den herabhängenden Fuss in rechtwinkeliger Stellung zum Unterschenkel durch einen Contentivverband oder durch eine Blechschiene oder durch ein Stiefelchen mit seitlichen Stahlschienen zu fixiren, und man wird von einer Contractur gar nichts zu sehen bekommen. Bei Vernachlässigung dieser Therapie — und in der Regel machen sich die Angehörigen oder der behandelnde Arzt dieser Vernachlässigung schuldig — bemerkt man nach 4—6 Wochen die ersten Zeichen der Contractur. Versucht man bei gebeugtem Knie die Dorsalflexion des Fusses auszuführen, so gelingt dieses vielleicht noch über die rechtwinkelige Stellung hinaus; aber wenn man nun im Maximum der Dorsalflexion den Fuss mit der einen Hand fixirt und mit der andern Hand durch Druck auf die Vorderfläche des Kniegelenks dieses in das Extrem der Streckung bringt (vgl. den analogen physiologischen Versuch § 21), so erfährt der Fuss eine sehr bedeutende und für die fixirende Hand sehr deutlich wahrnehmbare Bewegung im Sinn der Plantarflexion — ein deutliches Zeichen, dass eine nutritive Verkürzung der Gastrocnemii schon eingetreten ist. Später bei zunehmender Contractur springt die Achillessehne durch jede passive Spannung, wenn man dem Fuss eine dorsalflectirte Stellung zu geben versucht, wie ein scharf gespannter Strang hervor, während die gänzlich atrophirte und ihrer Contractilität beraubte

Musculatur der Wade deutlich erkennen lässt, dass man es keineswegs mit einer Kraftwirkung der Muskeln zu thun hat. Die Spannung der Achillessehne ist eine rein passive; sie verschwindet in plantarflectirter Stellung des Fusses, und erhält sich an dem todten Präparat genau so, wie sie am Lebenden war. Dieses Verhalten verdient hervorgehoben zu werden, weil gerade die Spannung der Achillessehne auf eine Muskelcontraction, auf einen Muskelkrampf bezogen wird und so ehemals der Irrlehre, nach welcher durch antagonistische Wirkung der thätigen Muskeln die paralytischen Contracturen entstehen sollten, als Stütze, freilich auch nur als irrige Stütze gedient hat.

§ 51. Complicationen des Pes equinus.

Die secundären Veränderungen der Knorpelsubstanz und des ganzen Knochengerüstes (vgl. I. Th. §§ 221—224) treten erst sehr langsam, frühestens nach mehreren Monaten, meistens erst nach einigen Jahren in Erscheinung. Sie schliessen sich genau an diejenigen Processe an, welche in den genannten §§ als Folgezustände der myogenen Contracturen überhaupt geschildert worden sind. Auf den Knorpelschwund und die perversen Wachsthumsverhältnisse am Vorderrand der Talusrolle werde ich noch zurückkommen, wenn ich den Antheil bespreche, welchen das Talo-Tarsalgelenk an den Folgen der Muskelparalyse nimmt. Hier sei nur vorläufig erwähnt, dass dieser Antheil verschieden gross sein kann und dass bei bedeutender Betheiligung des Talo-Tarsalgelenks auch an ihm eine Contractur sich entwickelt, eine Contractur in Supinationsstellung, welche an sich allein als Pes varus bezeichnet werden würde. Durch solche Betheiligung des Tibio-Tarsalgelenks wird der Pes equinus zum Pes equino-varus. Nach langen Jahren werden aber auch gleichwerthige Veränderungen an allen kleinen Gelenken des Tarsus bemerkbar. Der Fuss drückt durch die einfache Wirkung seiner Schwere das Fussgewölbe zu einem Gewölbe von engerer Spannung, von kürzerem Radius zusammen. Weniger geschieht dieses durch Bewegung in den kleinen Tarsal- und Tarso-Metatarsalgelenken, als durch Wachsthumsdifferenzen, welche sich an den kleinen Tarsalknochen, an den Ossa cuneiformia, dem Os cuboides und dem Os naviculare entwickeln. Ihre dorsalen Flächen erhalten durch [illegible] minderten Druck eine grössere Wachsthumsexpansion, als ihre [illegible] taren Flächen. So wird die gesammte Fusswölbung unge[illegible] tief und zu dem Pes equinus gesellt sich der Pes exc[illegible] Hohlfuss, le pied creux der Franzosen. Eigenthün[illegible]

der Effect, welchen die pathologisch vermehrte Wölbung des mittleren Theils des Fusses auf die Stellung der Zehen ausübt. Die Sehnen des Extensor digitor. comm. longus und brevis, wie auch der Extensores hallucis werden über die starke Fusswölbung straff gespannt, indem die Contactlinie länger ist, als bei der normalen Wölbung; sie ziehen dann die Zehen in das Maximum der dorsalen Flexion, so dass die Endphalangen senkrecht endlich in die Luft hinein ragen. Ferner verkürzt sich durch andauernde Annäherung ihrer Insertionspunkte, der Capita metatarsorum und der unteren Calcaneusfläche, die mächtige Aponeurosis plantaris und mit ihr die kurze Musculatur der Fusssohle. Kurz gesagt: das Bild, welches klinisch und pathologisch-anatomisch ein Pes equinus von vieljährigem Bestehen zeigt, kann sehr complicirt sein, doch wird es nicht schwer fallen, an der Hand der im I. Th. §§ 221—224, sowie in §§ 47—49 erörterten ätiologischen Anschauungen die einzelnen Züge desselben im einzelnen Fall in ihrem Werth und in ihrer Entstehung richtig zu deuten. Damit fallen auch alle Theorien, welche man über die Entstehung des Hohlfusses auf Grund einer primären Contractur der Aponeurosis plantaris (was sollte wohl an ihr sich primär contrahiren können?) und auf Grund ähnlicher Hypothesen früher aufgebaut hatte.[1])

§ 52. Pes calcaneus acquisitus und congenitus.

Nachdem wir gesehen, dass aus Muskelparalysen und Paresen verschiedener Art der Pes equinus resultirt, bedarf es keines besondern Nachweises, dass der Fuss gegen das Entstehen einer paralytischen Contractur in der Richtung der Dorsalflexion durch die mechanischen Verhältnisse sehr sicher geschützt ist. Damit soll nicht gesagt werden, dass nicht gelegentlich doch einmal ein paralytischer Pes calcaneus vorkäme. Der P e s c a l c a n e u s — so bezeichnet man die Pronationscontracturen wegen des tiefen Standes des Calcaneus, welcher bei dem Gehen allein den Boden berührt, daher auch die deutsche Bezeichnung „Hackenfuss" — wird ebenso durch die Schwere des Fusses wie durch den Druck des Körpergewichts bei dem Gehen

1) Die bekannten kleinen Füsse, welche die Zierde des schönen Geschlechts in den höheren Ständen der chinesischen Gesellschaft bilden, liefern eine hübsche Illustration dafür, dass der Hohlfuss auf rein mechanischem Weg, ohne Zuthun der Aponeurosen, Bänder und Muskeln, entstehen kann. Wie englische Aerzte berichten, wird der Hohlfuss der Chinesinnen dadurch gebildet, dass durch Bandagen in früher Jugend schon die Fussspitze gegen die Ferse angezogen fixirt wird. Später vollendet das Tragen der engen Stiefeln von besonderer Form, was noch zu thun übrig bleibt, um die Schönheit des Hohlfusses zu einer permanenten zu machen.

bekämpft. Die besonderen Bedingungen, unter welchen der Pes calcaneus paralyticus entstehen kann, werden noch bei Besprechung seiner Combination mit der gleichwerthigen Contractur des Talo-Tarsalgelenks, bei Erörterung des Pes valgo-calcaneus berührt werden müssen.

Einen annähernd myogenen Charakter, aber durchaus nicht immer einen paralytischen, tragen noch manche Fälle von congenitaler Contractur des Talo-Cruralgelenks, besonders auch der Pes calcaneus congenitus (vgl. übrigens I. Th. § 227). In eigentlich pathologischen Formen gehört derselbe zu den seltneren Erkrankungen; andeutungsweise in noch physiologischen Breiten der Bewegungsexcursion, d. h. einer physiologischen Correction durch den Gehact noch fähig, findet sich eine Contractur der Dorsalflexoren des Fusses bei Neugeborenen sehr häufig. Man kann es als Regel betrachten, dass in den letzten Perioden der Schwangerschaft die Füsse des Fötus in einer dorsalflectirten Stellung am häufigsten verharren. Die Folge hiervon ist eine sehr kurze Entwicklung der Dorsalflexoren und in solchen Fällen ergiebt die genaue Prüfung der Bewegungsexcursion, dass ein grosser Theil derselben dem Gebiet der Dorsalflexion, ein kleiner nur dem Gebiet der Plantarflexion angehört. Sogar activ ist das neugeborene Kind im Stand, die Dorsalfläche des Fusses soweit der Vorderfläche der Tibia anzunähern, dass beide in Berührung kommen. Umgekehrt ist die Längenentwicklung der Plantarflexoren und besonders der Gastrocnemii so bedeutend, dass die öfters hervorgehobene Function als Hemmung der Dorsalflexion bei gestrecktem Knie gar nicht von ihnen geleistet wird. Die meisten Kinder beginnen ihre ersten Gehversuche, wie man sich leicht überzeugen kann, noch im Zustand eines physiologischen Pes calcaneus; sie treten mit der Ferse zuerst auf und watscheln bei der unsichern Stütze, welche sie allein bei dorsalflectirter Stellung des Fusses dem Körper giebt, so lange, bis sie gelernt haben, den Fuss im rechten Winkel auf den Boden zu setzen. Noch später beginnt das Abwickeln des Fusses auf dem Boden (vgl. über den Gehact Anhang zu Capitel V), welches eine kräftige, active Plantarflexion erfordert. So wirken die Schwere des Fusses selbst, die Schwere des Körpers bei dem Gehen, und endlich noch die activen Bewegungen der Plantarflexoren bei dem Gehact zusammen, um die Bewegungsexcursion allmählich in das Gebiet zu verschieben, welches nun für die
permanent bleibt und welches wir als das n
kennen gelernt haben.

Es bedarf eines ziemlichen Uebe

kurzen Entwicklung der Dorsalflexoren, damit ein pathologischer Pes calcaneus, d. h. ein solcher entstehe, welcher der eben beschriebenen physiologischen Correction unzugänglich bleibt. Es giebt Fälle, in welchen die Dorsalfläche des Fusses wie angeheftet an die Vorderfläche der Tibia erscheint, ohe dass deshalb auf irgend eine Muskellähmung geschlossen werden könnte. Die schlimmsten Fälle von Pes calcaneus congenitus sieht man freilich häufig bei angeborenen Störungen der Centralnervenapparate (Spina bifida, Encephalocele) und deshalb auch häufig bei todtgeborenen Missgeburten. Ihre Entstehung ist wohl auf die im I. Th. § 227 erörterten Verhältnisse zu beziehen.

Der angeborene Pes equinus gehört, aus denselben Gründen, welche den Pes calcaneus nicht allzu selten congenital auftreten lassen, zu den seltensten Erscheinungen. Nur Andeutungen desselben habe ich bei Neugeborenen gesehen, von denen man annehmen musste, dass ihre Füsse gegen die Regel in der letzten Phase ihrer intra-uterinalen Entwicklung die plantarflectirte Stellung beibehalten hatten. Was sonst die Lehrbücher von angeborenem Pes equinus berichten, bezieht sich gar nicht auf einen echten Pes equinus, d. h. auf eine Contractur im Talo-Cruralgelenk, sondern auf eine analoge Contractur im Talo-Tarsalgelenk und auf eine eigenthümliche Missbildung des ganzen Talus. Die Besprechung des angeborenen Klumpfusses wird mich zu diesem unechten Pes equinus congenitus zurückführen.

§ 53. Congenitale Defecte der Knochen.

Den Rang von anatomischen Curiositäten nehmen die spärlich beobachteten Fälle ein, in denen bei mangelhafter Entwicklung des einen oder des anderen Malleolus, oder bei congenitalem Defect des einen Unterschenkelknochens eine totale Verdrehung des Fusses um seine Längsaxe vorliegt. Am merkwürdigsten ist der Fall von vollkommenem Defect der Tibia, welchen Billroth[1]) nach einem in der Sammlung der Berliner chirurg. Klinik befindlichen Präparat beschrieben hat. Der Fuss war ganz nach innen gedreht, also eine Supinationscontractur, welche übrigens congenital im Talo-Cruralgelenk nie vorkommt. Das Kind, welches ohne andere Missbildungen geboren war (nur der andere Fuss zeigte einen hochgradigen Pes calcaneus), starb nach 14 Tagen an Pneumonie. Ferner beobachtete Billroth am Lebenden einen congenitalen Defect des untern Ab-

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. I. S. 251.

schnitts der Fibula mit consecutiver Verdrehung des ganzen Fusses nach aussen (vgl. §§ 65 u. 95).

§ 54. Entzündlich-arthrogene und Gewohnheits-Contracturen.

Die entzündliche Gruppe der arthrogenen Contracturen des Talo-Cruralgelenks umfasst bei der relativen Häufigkeit der Gelenkentzündung in diesem Gelenk sehr zahlreiche Fälle. Doch kann in Betreff ihrer Entstehung und ihrer Classification einfach auf die allgemeinen Bemerkungen der §§ 231—242 im I. Th. verwiesen werden. Aus den Bemerkungen des § 34 geht fener schon hervor, dass man fast ausnahmslos die extreme Plantarflexion, den Pes equinus, als Folge der Gelenkentzündung finden wird. Selbstverständlich geht auch an diesem Gelenk die entzündliche Contractur des Gelenks häufig in Ankylose über, deren verschiedene Varietäten man an den Präparaten einer jeden grösseren Sammlung leicht auffinden kann. Ein Präparat von knorpeliger Ankylose des Talo-Cruralgelenks wurde schon im I. Th. Taf. I. Fig. 8 abgebildet.

Noch eine Klasse von Contracturen ist endlich zu nennen, welche einen durchaus gemischten myogen-arthrogenen Charakter trägt: die Gewohnheitscontracturen. Ein Krankenlager, welches durch Monate und Jahre andauert, sei es von einer Krankheit des Rumpfs oder der Extremitäten bedingt, producirt aus der gewohnheitsmässigen Stellung der übrigens ganz gesunden Füsse einen Pes equinus. Begünstigend wirkt die einfache Rückenlage. Die Mittelstellung des Fusses bei gestrecktem Knie im Gebiet der Plantarflexion, die Schwere des vordern Fussabschnitts, und endlich der Druck der Bettdecke auf die Dorsalfläche der Zehen — alle diese Momente wirken zusammen, um zu Verkürzung der Plantarflexoren nach Analogie des Pes equinus paralyticus (§§ 49 u. 50), zu Schrumpfungen der Synovialis und der Bänder, zu Knorpeldefecten u. s. w. zu führen. Auch die Combination mit Hohlfussstellung (§ 51) bleibt nicht aus. Eine solche Gewohnheitscontractur kann bis zu den höchsten Graden der Difformität führen, ohne dass je ein Muskel gelähmt oder das Gelenk entzündet gewesen wäre. Die dauernde Seitenlage im Bett führt zu einem Anstemmen des äusseren Fussrandes auf der Seite, auf welcher der Kranke liegt. Dann entsteht natürlich kein Pes equinus, so[illegible]
es kann ein Pes valgus als Gewohnheitscontractur resultiren [illegible]

Da auch die Symptomatologie und Diagnostik der C[illegible]
dieses Gelenks (vgl. im I. Th. §§ 243 u. 244) kein[illegible]
Erläuterung bedarf, so bleibt mir nur noch [illegible]
Therapie derselben im Anschluss an den I[illegible]

des I. Th. das hervorzuheben, was für die Behandlung der gewöhnlichsten Contracturformen des Talo-Cruralgelenks von besonderer Bedeutung ist.

§ 55. Behandlung des Pes equinus paralyticus.

Der Pes equinus paralyticus erheischt in seinen ersten Stadien eine ätiologische und eine prophylaktische Behandlung. Die erstere, welche die Wiederherstellung der Contractilität der Muskeln sich zur Aufgabe stellt, hat trotz den Wirkungen des constanten und des unterbrochenen elektrischen Stromes keine Aussicht auf guten Erfolg, wie Volkmann (l. c.) sehr richtig betont. Liegt die Quelle des Leidens in den Centralorganen, so bleibt es eine einfache Pflicht, wenigstens die elektrische Contractilität durch Anwendung des Stroms in den Muskeln für einige Zeit zu erhalten, um für den Fall, dass im Centralorgan, Rückenmark oder Gehirn, die Leitung sich herstellt, die Function der Muskeln zu retten. Auch kann man versuchen, durch den constanten Strom, welchen man an der Wirbelsäule applicirt, eine Wirkung auf das Rückenmark auszuüben. Was sich nun nicht schon in den ersten Wochen nach Eintritt der Paralyse wieder herstellt, das bleibt auch für die Dauer in den gestörten Verhältnissen, und wenn man auch viele Monate oder einige Jahre nach dem Auftreten der Paralyse immer noch die Elektricität versucht, so hat man doch recht selten die Freude, eine befriedigende Wirkung zu erzielen. Ganz anders verhält es sich mit den Wirkungen der prophylaktischen Therapie, welche sich gegen die ersten Anfänge der Contracturen richtet. Sie wirkt ganz zuverlässig, und die einfachen Mittel, welche diesen sichern Erfolg erzielen, wurden schon im § 50 bezeichnet.

Während die prophylaktische Therapie recht eigentlich der Thätigkeit des Hausarztes zufallen sollte, so wird sie doch notorisch sehr häufig von demselben vernachlässigt, so dass für die Behandlung der ausgeprägten Contractur später die Hülfe des Fachchirurgen oder Orthopäden angerufen werden muss. Worin dieselbe zu bestehen habe, hängt von der Dauer und der Entwicklung der Contractur ab. In den ersten Monaten ihres Bestehens ist es mir häufig noch gelungen, in der Narkose eine gewaltsame Dehnung des verkürzten Muskelapparats durch forcirte Dorsalflexion so weit zu erzielen, dass der Fuss in rechtwinkeliger Stellung zum Unterschenkel durch einen Gypsverband fixirt werden konnte. Man erleichtert sich dieses forcirte Redressement sehr, wenn man sich an den Einfluss der Stellung des Kniegelenks auf die Spannung der Gastrocnemii erinnert und dem-

selben hierbei eine etwas gebeugte Stellung giebt. Die so gewonnene Stellung des Fusses muss dann durch eine Reihe von Contentivverbänden oder durch Schienenapparate und endlich durch ein Schnürstiefelchen mit rechtwinkelig von der Sohle ablaufenden Stahl-Seitenschienen, welche man am Knie durch einen Gurt befestigt, erhalten werden.

§ 56. Tenotomie der Achillessehne.

Die Verkürzung der Plantarflexoren erreicht im Verlauf von mehreren Monaten und besonders im Verlauf von einigen Jahren, einen solchen Grad, dass eine Dehnung in der Narkose zum Ausgleich nicht mehr genügt. Auch auf eine längere Reihe von wiederholten Dehnungen, welche endlich freilich auch zum Ziel führen würden, muss man deshalb verzichten, weil wir für solche Fälle in der Tenotomie ein bequemes, wenig verletzendes und schnell wirkendes Mittel zur Verlängerung der Muskeln besitzen. Es bedarf übrigens keineswegs einer tenotomischen Verlängerung aller verkürzten Plantarflexoren; es genügt, dass das Tenotom die hauptsächlichsten Widerstände wegräumt, welche dem forcirten Redressement des Fusses entgegenstehen. In der nach Tenotomien begierigen Zeit, welche hinter uns liegt, hat man wohl auch an einem Pes equinus paralyticus eine Tenotomie nach der andern vorgenommen. Heute verzichten wir auf die Tenotomie der übrigen Plantarflexoren, weil wir wissen, dass nach der Tenotomie der Achillessehne die Widerstände derselben in der Narkose sich sehr gut überwinden lassen, und gewiss verzichten wir darauf zum Besten der Kranken. Denn die Tenotomie z. B. des M. tibialis post. ist nicht nur schwer auszuführen; sie kann auch zu unangenehmen Entzündungen und selbst Eiterungen der Sehnenscheide Veranlassung geben.

Die Tenotomie der Achillessehne gehört zu den einfachsten Operationen, und wird bei länger bestehendem Pes equinus paralyt. durch die Atrophie des Unterschenkels und das scharf gespannte Vortreten der Sehne gegen die Haut, sobald der Fuss in die Dorsalflexion gestellt wird, ganz besonders leicht. Will man der Sehne die stärkste Spannung geben, so stellt man gleichzeitig das Kniegelenk in gestreckte Stellung. Man erzielt dieses am besten dadurch, dass man bei Rückenlage des Kranken mit der linken Hand den Mittelfuss umgreift, die Planta gegen die vorde[illegible] rschenkels drückt und zugleich durch diesen Dr[illegible] von der Ebene des Bettes oder des Operation[illegible] auch die Gegend der Achillessehne frei [illegible] Nun

sticht man am rechten Fuss am Innenrand, am linken Fuss am Aussenrand der Sehne ein Dieffenbach'sches Tenotom ein, führt die Spitze desselben hinter der Sehne ein, also zwischen ihr und dem Bindegewebe, welches die Sehne von der hintern Kapselwand des Talo-Cruralgelenks trennt. Der Daumen drückt die Haut und die Sehne gegen die Messerklinge an, während das in der vollen Hand gefasste Tenotom etwas hin und her bewegt wird. Am besten ist es, wenn die einzelnen Fasern erst dadurch sich trennen, dass der Daumen sie gegen die Schneide des Tenotoms drückt; denn hierdurch vermeidet man am sichersten das unangenehme Ausführen des Messers durch Sehne und Haut, wie es dem Anfänger so leicht begegnet. Die vollendete Trennung percipirt man durch einen Ruck des Fusses in der Richtung der Dorsalflexion, und man kann sich dann noch durch den tastenden Finger von der Diastase der Sehnenendenüberzeugen, um eventuell Bündel, welche stehen blieben, durch das Tenotom noch nachträglich zu trennen. Eine Blutung aus der Stichöffnung findet nicht statt oder beschränkt sich auf wenige Tropfen. Die Verletzung der A. tibialis post. ist bei dem Pes equinus nur durch das absolute Ungeschick des Operateurs möglich, und deshalb ist es auch in diesem Fall gleichgültig, ob man den Aussen- oder Innenrand der Sehne als Einstichspunkt wählt. Bei andern Contracturen (§ 90) ist allerdings die Möglichkeit dieser Verletzung zu berücksichtigen.

Die erste Nachbehandlung der Tenotomie soll nur in dem Verschluss der Stichwunde durch ein Klebepflaster oder durch aseptischen Verband bestehen, und nach den im I. Th. § 259 dargelegten Grundsätzen wartet man bis gegen den 5. Tag ungefähr das Verschwinden der entzündlichen Symptome ab, um nun die orthopädische Nachbehandlung zu beginnen. Nur in den ganz frischen und leichten Fällen der Contractur kann man einfach jetzt schon den Fuss ohne Hinderniss in die rechtwinkelige Stellung bringen und in ihr fixiren. In den meisten Fällen hat die Nachbehandlung keineswegs nur den einzigen Zweck, das junge Bindegewebe, welches zwischen den Sehnenenden in Bildung begriffen ist, auf die richtige Länge zu dehnen; vielmehr muss sie auch die Verkürzung der nicht durchschnittenen Plantarflexoren, sowie bei langem Bestehen der Contractur auch die secundären Veränderungen der Gelenkflächen und Gelenkbänder corrigiren. Man hat die Wahl, ob man die plötzliche Correction in der Narkose, und eine eventuelle Wiederholung derselben, wenn die erste nicht ganz zum Ziele führte, mit nachfolgendem Gypsverband, oder ob man die langsame Dehnung durch orthopädische

Maschinen vorziehen will. Ich bevorzuge im Ganzen das erstere Verfahren, weil ich aus den im I. Th. § 251 entwickelten Gründen kein Freund der orthopädischen Maschinen bin. Die Maschinenbehandlung führt indessen auch zum Ziel und schon hier ist dem erfinderischen Genie des behandelnden Arztes auf dem Gebiet der Mechanik freier Raum gegeben. Er kann mit Federn, Schrauben, elastischen Schnüren oder wie immer den constanten Zug in der Richtung der Dorsalflexion ausüben lassen. Sehr bekannt und oft bewährt ist die ziemlich einfache, und dadurch um so brauchbarere Maschine für Pes equinus von Stromeyer.[1]) Sie besteht aus

Fig. 5.

Stromeyer's Maschine für Pes equinus.



einem Fussbrett (b), welches mit einem Unterschenkelbrett (a) im Charnier (c) beweglich ist. Durch Spannung zweier Stricke (e), welche über Rollen laufen, kann die Fussspitze dem vordern Rand des Unterschenkels genähert werden. Diese Spannung wird durch Aufwickeln der Stricke um eine Walze (f) bewirkt, welche täglich etwas mehr gedreht und in ihrer jeweiligen Stellung durch einen federnden Stellhaken fixirt wird. Ein breiter Gurt (d) umfasst die vordere Fläche des Talo-Cruralgelenks und drückt den Fuss und Unterschenkel fest auf ihre Unterlagen, damit sie den Bewegungen derselben auch wirklich folgen.

§ 57. Therapie des Hohlfusses.

Besondere Schwierigkeiten entstehen für die Behandlung durch die Complication des Pes equinus paralyt. mit der Bildung eines Hohlfusses. Man hat hier auch wohl die subcutane Durchschneidung der Aponeurosis plantaris u[illegible]er kurzen Muskeln der Planta pedis vorgenommen, [illegible]iren Charakter der Verkürzung dieser Theile [illegible]igenden Erfolg. Wesentliche

1) Taf. III.

Aufgabe gegenüber dem Hohlfuss ist die Correction der Form des ganzen Knochengerüstes und sie kann nur durch Druckverlagerung und auf dem Weg des Ausgleichs durch das Wachsthum geschehen. Mit gutem Erfolg habe ich in einigen Fällen in der Narkose das Fussgewölbe gewaltsam so flach als möglich gebogen und in dieser Stellung für lange Zeit durch Contentivverbände fixirt. Wenn bei dem Manoeuvre auch einige Fusswurzelknochen Infractionen erfahren, so schadet das gewiss nichts und trägt im Gegentheil nur zur Beschleunigung der Heilung bei.

§ 58. Therapie des congenitalen Pes calcaneus.

Der Pes calcaneus congenitus kommt bei der sonderbaren Stellung welche den Angehörigen sofort auffällt, häufig schon bald nach der Geburt zur Cognition des Arztes, und bei der einfachen Aufgabe, welche hier vorliegt, kann man auch schon bald nach der Geburt die Behandlung beginnen. Man schiebt zwischen die Vorderfläche des Unterschenkels und die Dorsalfläche des Fusses Watteballen, und drückt dieselben mit einer Holz- oder Blechschiene gegen die Haut fest an, indem man die Schienen durch Binden oder Heftpflaster befestigt (Roser). Gypsverbände würden die zarte Haut, welche den Neugeborenen eigen ist, bald zu Erosion und Ulceration bringen, und ebenso wenig würden Maschinen hier anwendbar sein. Tenotomien sind bei der leichten Dehnbarkeit dieser dünnen Sehnen wohl immer überflüssig und in diesem Alter auch aus andern Gründen zu vermeiden. Indem man den erwähnten Watteschienenverband nach je zwei Tagen erneuert, kann man die schwersten Fälle des Pes calcaneus congenitus in den ersten Lebensmonaten schon nach wenigen Wochen beseitigen.

§ 59. Therapie der entzündlichen Contractur.

Die entzündlichen Contracturen des Talo-Cruralgelenks erfordern bei der geringen functionellen Bedeutung seiner Bewegungen für den Gehact erst dann eine Behandlung, wenn der Fuss nicht im rechten Winkel zum Unterschenkel steht oder gestellt werden kann. Die Ueberwachung der Stellung des Fusses, während die Entzündung verläuft, und die eventuelle Fixirung desselben in rechtwinkeliger Stellung, sobald er die Neigung zeigt, dieselbe zu verlassen (§ 34), würde an sich genügen, eine jede Behandlung der Contractur überflüssig zu machen. Trotzdem kommt man durch [illegible]
lässigung dieser so einfachen Verhältnisse recht häufi[illegible]
nach abgelaufener Entzündung die perverse Stellung

verbessern. Ob dieses durch die Wirkung orthopädischer Maschinen, oder durch manuelle Traction in der Narkose, oder endlich in verzweifelten Fällen durch die Resection geschehen müsse, entscheiden die Verhältnisse des einzelnen Falles nach den im I. Th. §§ 245—265 dargelegten Grundsätzen.

d. *Die Luxationen des Talo-Cruralgelenks.*

§ 60. Mechanik der Luxationen.

Mit der Mechanik der traumatischen Luxationen des Talo-Cruralgelenks hat sich Henke[1]) beschäftigt und trotz der Seltenheit ihres Vorkommens in praxi ist es nicht unwichtig und auch nicht ganz ohne Interesse für die Mechanik der Luxationen überhaupt, die Resultate seiner Untersuchungen zu kennen. Man muss diejenige Luxationsform, welche aus der forcirten Plantarflexion hervorgeht, von der Luxation durch forcirte Dorsalflexion unterscheiden. Bei der ersteren Bewegung, wenn dieselbe hinreichend kräftig ausgeführt wird, bildet sich ein Hypomochlion an dem hintern Rand der Talusrolle, indem sich dort der hintere Rand der Tibia anstemmt, und das Abhebeln der Gelenkflächen wird nur dadurch ermöglicht, dass die Seitenbänder des Gelenks vollständig einreissen (vgl. § 20). Nun muss bei dem Erlöschen der luxirenden Kraft eine Dorsalflexion des Fusses als secundäre Bewegung eintreten. Führt diese Dorsalflexion wieder zu einem Aufeinanderklappen der Gelenkflächen, so liegt der einfache Fall einer Distorsion im engern Sinn vor (vgl. I. Th. § 281). Sie kann aber auch so verlaufen, dass der hintere Rand der Tibia über die glatte Fläche der Talusrolle nach vorn gleitet und so der Fuss in die Stellung einer Luxation nach hinten tritt. Bei forcirter Dorsalflexion führt der analoge Gang der Ereignisse natürlich zu der umgekehrten Luxationsstellung. Zuerst muss durch Muskelriss oder Muskeldehnung die für diese Bewegung gültige Hemmung durch die Muskeln überwunden werden. Dann aber tritt der vordere Rand der Tibia in die kleine Knochengrube am vorderen Rand der Talusrolle ein, die Abhebelung der Gelenkflächen erfolgt wieder unter der Voraussetzung des totalen Einreissens der Seitenbänder, und die secundäre Bewegung, welche hier nothwendig eine Plantarflexion sein muss, führt entweder die Gelenkflächen wieder auf einander (einfache Distorsion), oder sie lässt den vorderen Rand der

contracturarum tarsi descriptio pathol.-anatomica. Dissert.

Tibia über die glatte Fläche der Talusrolle nach hinten gleiten. Dann stellt sich der Fuss in die Stellung der Luxation nach vorn.

Eine oberflächliche Betrachtung am Skelet könnte zu der Annahme führen, dass umgekehrt bei forcirter Plantarflexion der hintere Rand der Tibia noch etwas weiter nach hinten rückt und dass also die Luxation des Fusses nach vorn nicht, wie eben gesagt wurde, durch forcirte Dorsalflexion, sondern durch forcirte Plantarflexion entstände. Mit der Luxation des Fusses nach hinten wäre es dann ebenfalls umgekehrt; sie würde nicht durch forcirte Plantarflexion, sondern durch forcirte Dorsalflexion erfolgen. In der That hat man dieser Anschauung früher Raum gegeben, bis die Versuche, welche Henke an der Leiche anstellte, das oben ausgesprochene richtige Verhältniss nachwiesen. Weder die Bänder noch die Kapsel würden jemals zerreissen, ohne dass um die erwähnten Hypomochlien die Abhebelung der Gelenkflächen von einander erfolgte. Ja selbst mit dieser Hypomochlienbildung gelingt es an der Leiche nicht, den Riss der Bänder zur Herstellung der Luxation perfect zu machen, wenn man nicht durch Einschneiden der Bänder diesen Riss vorbereitet hat. So beweist schon der Leichenversuch, dass nur sehr bedeutende Gewalten die Luxationen des Fusses im Talo-Cruralgelenk nach hinten und vorn bewirken können; er beweist aber ferner, dass diese Luxationen immer nur auf dem angegebenen Weg vor sich gehen, und also stets auch auf demselben Weg, den man die Knochen in umgekehrter Richtung zurückpassiren lässt, reponirt werden sollten.

§ 61. Die incompleten Luxationen.

Am seltensten kommen am Lebenden die im Vorhergehenden nach dem Bild des Leichenversuchs beschriebenen totalen Luxationen vor. Was die Praxis uns von den reinen Luxationen des Talo-Cruralgelenks liefert, gehört fast ohne Ausnahme in die Kategorie der incompleten Luxationen, der Subluxationen, und auch diese sind immer noch als Raritäten zu betrachten. Bei der ausserordentlichen Festigkeit der Seitenbänder, von denen wir schon bei anderer Gelegenheit sahen, dass sie bei starkem Zug nicht reissen, sondern die Knocheninsertionen abbrechen (§ 26), begreift sich das leicht. Am schwierigsten wird bei der forcirten Plantarflexion das Ligamentum talo-fibulare post., und bei der forcirten Dorsalflexion das Ligam. talo-fibulare antic. reissen: denn eines dieser Bänder liegt in jedem Fall dem Drehpunkt, dem Hypomochlion, um welches sich die Gelenkflächen abhebeln, sehr nahe und der an ihm geübte Zug ist relativ nur sehr gering. Wenn aber Fasern von dem einen dieser Bänder nicht vollständig getrennt

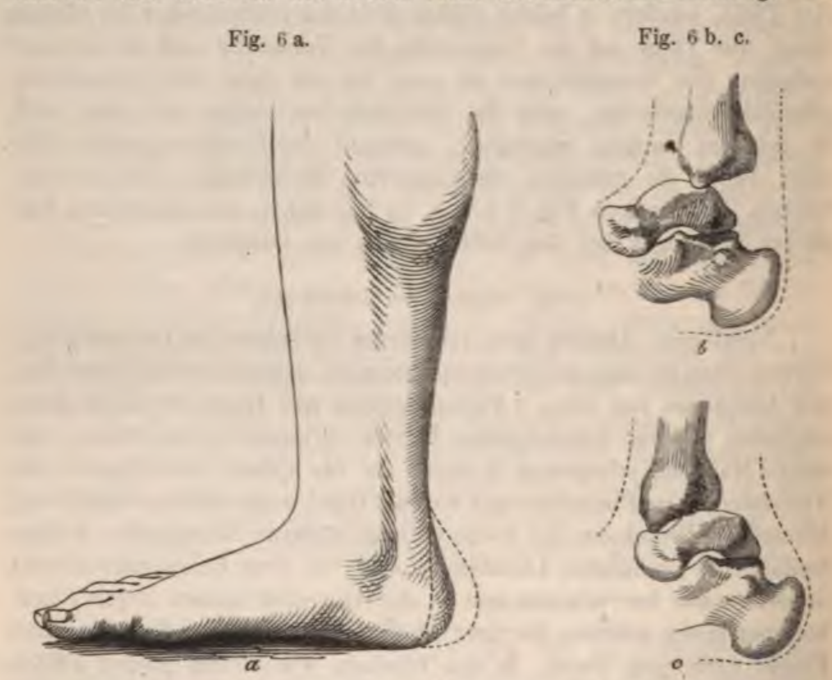
werden, so werden sie bei dem Vor- oder Rückgleiten der Unterschenkelknochen auf der Talusrolle dieselben nicht weit laufen lassen, sondern an ihrer Insertion festhalten. So mögen wohl die meisten Luxationen am Lebenden sich verhalten. Bei der Luxation des Fusses nach vorn steht alsdann nicht etwa die ganze Talusrolle vor dem vorderen Rand der Tibia, oder bei der Luxation nach hinten steht nicht etwa die ganze Talusrolle nach hinten von dem hinteren Rand der Tibia, sondern in beiden Fällen steht der vordere oder der hintere Rand der Tibia auf der Convexität der Talusrolle und der Contact zwischen den Gelenkflächen ist zwar bis auf diese eine Contactlinie gänzlich aufgehoben, aber die Gelenkflächen stehen sich doch noch in grossem Umfang gegenüber, getrennt durch das ergossene Blut oder durch die zwischen sie gelagerten Weichtheile. Die schematischen Zeichnungen Fig. 6 b u. c. (§ 62) geben ein ungefähres Bild dieser Stellungen bei den beiden Arten der Luxation.

§ 62. Diagnose der Luxationen.

Nicht ohne Absicht hebe ich dieses Verhalten der Gelenkflächen hervor; denn ich habe die Erfahrung gemacht, dass alle diese Luxationen, mit Ausnahme von etwa 3 Fällen, welche mir frisch zur Behandlung zugingen, von den behandelnden Aerzten verkannt worden waren, und einige Mal zum schwersten Schaden für die spätere Gehfähigkeit der Verletzten. Das Blutextravasat und die frisch entzündliche Schwellung können die Prominenz des vorderen oder hinteren Tibiarandes, welche freilich bei completen Luxationen und bei dem Leichenexperiment unverkennbar hervortreten und in der Diagnose keinen Zweifel aufkommen lassen würden, der Art verhüllen, dass sie selbst dem tastenden Finger verborgen bleibt. In den frischen, wie in den älteren Fällen ist mir immer die Untersuchung durch die Inspection (I. Th. § 290) besonders werthvoll gewesen. Bei der Vergleichung des verletzten Fusses mit dem gesunden, welche bei etwas schwieriger Diagnose einer Verletzung nie unterbleiben sollte, fällt eine eigenthümliche Verlängerung oder Verkürzung des verletzten Fusses auf. Bei Luxation des Fusses nach hinten erscheint der Fuss zu kurz, weil Theile desselben, welche normal vor dem vorderen Rand der Tibia liegen sollten, nun unter die Gelenkfläche treten. Real ist natürlich diese Verkürzung nicht; denn der Fuss an sich wird durch die Luxation weder länger noch kürzer. Sie ist nur intellectuell, in
wohnt sind, die Länge des Fusses wesentlich nac
vorderen Abschnitts zu beurtheilen, welcher vo
schenkels liegt, während der kurze Fersen

Ansicht des Fusses auf der Dorsalfläche gar nicht gesehen und deshalb auch für die Beurtheilung der Länge des Fusses nicht in Betracht gezogen wird. So reflectirt sich dann natürlich auch die scheinbare Verkürzung des Fusses in einer scheinbaren Verlängerung seines Fersentheils, wenn man diesen mit dem Fersentheil des gesunden Fusses vergleicht. Die Contouren von Fig. 6 a u. c. geben hiervon eine auch für die Praxis recht zutreffende Anschauung. Bei

Fig. 6 a. Fig. 6 b. c.



a. Normale Contouren des Fusses, zu welchen an der Ferse in gestrichelten Linien die anormalen Contouren bei Luxationen des Fusses im Talo-Cruralgelenk nach vorn und hinten hinzugefügt sind.
b. Schema der Stellung der Knochen und des äusseren Contours bei Luxation des Talus nach vorn.
c. Schema der Stellung der Knochen und des äusseren Contours bei Luxation des Talus nach hinten.

Luxation des Fusses nach vorn tritt natürlich dem prüfenden Auge eine scheinbare Verlängerung desselben entgegen, welcher selbstverständlich eine scheinbare Verkürzung der Ferse entsprechen muss, wie sie auch in Fig. 6 b zu erkennen ist.

Sobald das Auge eine Veränderung in den Längenverhältnissen des Fusses erkannt hat, kann nun eine exacte Palpation, welch
Prominenz des vorderen oder hinteren Tibiarandes aufsucht,
gnose ergänzen. Die Talusrolle ist wegen ihrer flachen Gesta

weniger deutlich in ihren perversen Stellungen zu umgreifen, als die Ränder der Tibia. Was die Prüfung der Functionen betrifft, so gelingt es leicht, den Fuss aus seiner leicht plantar-flectirten Stellung, in welche er nach Zerreissung der Bänder bei der einen wie bei der andern Luxationsform durch die Schwere zu sinken pflegt, sowohl in der Richtung der Dorsal-, als auch in der Richtung der Plantarflexion zu bewegen. In der That ist auch keine Hemmung für die Bewegung durch die luxirte Stellung gegeben. Und doch giebt die functionelle Untersuchung ein werthvolles Resultat, wenn sie ausser den normalen Bewegungen auch die anormalen berücksichtigt. Die mangelnde Congruenz der Gelenkflächen und die Trennung der Haftbänder ermöglicht gleitende Verschiebungen des Fusses gegen die Tibia von vorn nach hinten oder in umgekehrter Richtung und endlich auch Rotationen um die Längsaxe des Fusses. Der Mangel der Crepitation bei allen diesen Untersuchungen, wie auch des Bruchschmerzes, stellt das Fehlen der Malleolenfractur fest.

§ 63. Prognose und Therapie der Luxationen.

Ich wünsche, dass die Kenntniss der Symptomenreihe, welche ich hier für die Luxationen des Talo-Cruralgelenks beschrieben habe, für die Zukunft dazu beitragen möge, um diese Luxationen weniger häufig verkennen zu lassen, als es nach meinen Erfahrungen bis jetzt geschehen ist. Das Schicksal der Kranken, bei welchen die Luxation verkannt und deshalb irreponirt blieb, ist recht unangenehm, so unbedeutend auch die Verschiebung erscheinen mag. Bei dem Versuch zu gehen wird das Körpergewicht von der Kante der Tibia, welche die Talusrolle berührt, auf diese übertragen und so wird das Knochengewebe derselben gequetscht. Im Uebrigen presst die Tibiagelenkfläche auf die Weichtheile, welche zwischen ihr und der Talusrolle liegen. So entstehen bei jedem Schritt Schmerzen, welche im Anfang das Gehen ganz unmöglich machen, und in der Zukunft doch ein festes Auftreten und ein längeres Benutzen des Fusses als Stütze für das Körpergewicht verhindern. Der Verletzte kann für die ganze Lebenszeit in den Zustand des Hinkens gerathen.

Unter Beachtung des allgemeinen Satzes, welcher für die Repositionen der Luxationen ausgesprochen wurde (I. Th. § 318), stösst dieselbe auf keine erheblichen Schwierigkeiten. Indem ich bei Luxation des Fusses nach hint[illegible] erst in das Extrem der Plantarflexion stellte, dann [illegible] nun in die Dorsalflexion überführte, und b[illegible]s nach vorn um-

gekehrt von der extremen Dorsalflexion aus den Fuss nach hinten schob und dann die Plantarflexion folgen liess, bin ich in jedem frischen Fall ohne viel Mühe zur Reposition gelangt. In einem Fall[1]) gelang es mir sogar mit diesem Repositionsverfahren die Stellung bei einer totalen Luxation des Fusses nach vorn von $^1/_2$jährigem Bestehen sehr befriedigend zu corrigiren, was mir ohne Kenntniss der richtigen Theorie dieser Luxationen gewiss nicht gelungen wäre. In andern älteren Fällen habe ich mich damit begnügen müssen, den Fuss so günstig zu stellen, als es möglich war, und so viel von der Gelenkfläche des Talus der Gelenkfläche der Tibia wieder gegenüber zu stellen, als mir mit Aufbietung meiner Kräfte gelang. In ganz frischen Fällen von geringer Verschiebung genügt zuweilen schon ein einfaches Anziehen des Fusses in der einen und des Unterschenkels in der andern Richtung, um die Reposition vollständig zu erzielen. Ein Gypsverband muss 3—4 Wochen lang die Reposition erhalten, damit erst nach Consolidation der Bänderrisse der Gehact wieder ausgeführt wird.

§ 64. Seitliche Luxationen.

Den echten Luxationen des Fusses im Talo-Cruralgelenk gegenüber, wie sie in den §§ 59 u. 60 beschrieben wurden, möchte ich diejenigen Verschiebungen des Fusses im Talo-Cruralgelenk, welche die Lehrbücher als die gewöhnlichen Luxationen in diesem Gelenk bezeichnen, nur im uneigentlichen Sinne als Luxationen aufgefasst wissen. Es sind dieses die Luxationen des Fusses nach aussen und innen, und sie sind nur durch die Fractur beider Malleolen oder wenigstens eines Malleolus möglich. Man muss freilich zugeben, dass die Mechanik der echten Luxation — die forcirte normale Bewegung, Bildung eines Hypomochlions am Rand der Gelenkflächen und Abhebeln derselben — gelegentlich auch einmal zu einer Verschiebung des Fusses nach aussen oder innen führen kann; aber doch nur dann, wenn die Seitenbänder, statt zu reissen, die Malleolen abknicken und nun die secundäre Bewegung (vgl. I. Th. § 283) in unregelmässiger Richtung auf den Fuss einwirkt. Viel gewöhnlicher entstehen die

1) Diesen Fall habe ich in den Notizen aus der Praxis der chirurgischen Poliklinik (II. Zur Lehre von den Luxationen. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. IX. S. 952) mit zwei andern zusammengestellt. Damals waren mir nur diese 3 Fälle, sämmtlich Luxationen des Fusses nach vorn, in meiner Praxis vorgekommen, und ich vermuthete damals, dass diese Luxationsform viel häufiger vorkomme, indem bei Fall auf den Fuss dieser gewöhnlich in das Extrem der Dorsalflexion komme. Seitdem habe ich neben mehreren analogen Fällen auch einige incomplete Luxationen des Fusses nach hinten beobachtet.

seitlichen Luxationen durch die Mechanismen, welche schon in den §§ 26 u. 30 als Ursachen der Malleolenfracturen beschrieben wurden. Nach ihrer klinischen Dignität, d. h. von dem prognostisch-therapeutischen Gesichtspunkt, sind die Luxationen des Fusses nach aussen und nach innen nichts Anderes, als Malleolenfracturen mit Dislocation der Fragmente. Ihre Reposition stösst auf keine anderen Schwierigkeiten, als sie durch die Fractur an sich gegeben sind, und auch im Uebrigen hat die Behandlung wesentlich nur die Fractur zu berücksichtigen. Ich kann mich deshalb in Betreff dieser Pseudoluxationen kurz auf die Bemerkungen des § 28 zurückbeziehen.

§ 65. Angeborene Luxationen.

Von angeborenen Luxationen sind nur solche bekannt, welche durch eine fehlerhaft rotirte Stellung des Fusses bei defecter Bildung eines der beiden Unterschenkelknochen bedingt sind. Wenigstens rechnet Billroth seine, schon § 53 erwähnten Fälle in die Kategorie der congenitalen Luxationen. Es wäre ein leerer Wortstreit, wenn man die Frage discutiren wollte, ob man diese Zustände als congenitale Luxationen oder als congenitale Contracturen bezeichnen soll. Angeborene Luxationen des Fusses nach vorn oder hinten sind bis jetzt nicht beschrieben worden.

Eine eigenthümliche Beobachtung von vererbter congenitaler Luxation der Talo-Cruralgelenke (beiderseits) machte Volkmann[1]) an mehreren Gliedern einer Familie. Indessen lagen auch hier die Füsse seitlich, und waren die Malleolen rudimentär entwickelt, die Unterschenkel verkürzt. Es sei bei dieser Gelegenheit auch noch der Beobachtung von Wagstaffe[2]) von Pes valgus congenitus mit defecter Entwicklung der Fibula gedacht, auf welche ich § 95 zurückkommen werde.

B. Articulatio talo-tarsalis.

§ 66. Definition des Talo-Tarsalgelenks.

Die Verbindungen des Talus mit dem übrigen Fuss sind complicirter Art. Eigentlich sind es zwei Gelenke, welche die Bewegungen des Fusses gegen den Talus vermitteln, und zwar zwei Gelenke, welche nicht nur völlig getrennte Synovialsäcke besitzen, sondern auch räumlich ziemlich weit von einander getrennt sind. Verbunden

1) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. II. Bd. 6. H.
2) Journal of Anatomy and Physiology. 1872.

sind sie jedoch durch die gemeinsame Function; denn keines derselben ist zu einer isolirten Bewegung befähigt. Sie haben eine gemeinsame Drehungsaxe und müssen deshalb zusammen arbeiten. Sind sie also auch anatomisch geschieden, so sind sie doch physiologisch zu einem Gelenkapparat verbunden und deshalb bilden sie auch für die meisten und wichtigsten pathologischen Betrachtungen eine Einheit. Deshalb glaube ich die beiden Gelenke zusammen, das Talo-Calcaneo-Navicularгelenk und das hintere Gelenk zwischen Talus und Calcaneus, welches auch als unteres Fussgelenk bezeichnet wird, als ein Gelenk auffassen zu müssen, und da mir der von Henle gewählte Name „vorderes Sprungbeingelenk" nicht ganz zutreffend erschien, so führe ich hier die Bezeichnung „Talo-Tarsalgelenk" ein, welche jedenfalls klar verständlich ist.

a. *Anatomie und Physiologie des Talo-Tarsalgelenks.*

§ 67. Hinterer Abschnitt des Gelenks, zwischen Talus und Calcaneus.

Die anatomische Beschreibung muss von derjenigen der beiden Gelenkabtheilungen ausgehen, deren anatomische Construction den Bewegungen des Gelenks ihren eigenthümlichen Charakter aufprägt, nämlich von dem hinteren Gelenk zwischen Talus und Calcaneus.

Zwischen dem hohen Körper des Calcaneus und dem niedrigen Processus anter. desselben, welcher nach vorn mit dem Os cuboides in Contact tritt, bildet eine eigenthümlich geformte Gelenkfläche den Uebergang. Sie muss deshalb, zwischen einen hohen und niedrigen Knochentheil eingeschoben, eine Absenkung von hinten nach vorn bilden. Ihre Form durch den Vergleich mit einem einfachen stereometrischen Körper zu bestimmen, würde schwer fallen, wenn wir den Calcaneus vom Skelet eines Erwachsenen betrachten; dagegen ergiebt die Untersuchung des Calcaneus eines Neugeborenen eine vollständige Uebereinstimmung der Gelenkfläche mit dem Stück eines Kegelmantels. Der ideale Kegel, zu welchem der Gelenkkörper mit der Gelenkfläche gehören, würde mit seiner Basis nach hinten, mit der Spitze nach vorn sehen; doch sieht genau genommen die Basis auch etwas nach unten und aussen und demnach ist die Kegelspitze nicht einfach nach vorn, sondern zugleich etwas nach oben und innen gerichtet. Die Gelenkfläche repräsentirt ungefähr den dritten Theil des Kegelmantels, und zwar so, dass von der höchsten First der Gelenkfläche bei dem Neugeborenen gleiche Hälften der Gelenkfläche nach innen und aussen abfallen. Der innere Rand, welcher den Sector des Kegelmantels abgrenzt, entspricht dem innern Rand

des Corpus calcanei; der äussere Rand dagegen setzt sich schroff gegen die Oberfläche des Processus anter. calcanei ab und bildet den Scheitel des stumpfen Winkels, in welchem diese Oberfläche mit der Gelenkfläche zusammentrifft. Die vorderste Spitze des Kegels ist nicht auf der Gelenkfläche ausgeprägt; sie endet dicht vor der Spitze des Kegels und wird hier von dem Sinus tarsi gegen das Sustentaculum tali abgegrenzt. Würde man die Gelenkfläche auf eine Ebene projiciren, so bekäme sie ungefähr die Gestalt von Figur 7.

Auf dieser convexen Kegelfläche bewegt sich die entsprechend geformte concave Fläche des Talus, deren seitliche Begrenzungen mit den Seitenrändern des Knochens zusammenfallen und deren Spitze ebenfalls an den Sinus tarsi stösst. Der Sinus tarsi bildet bekanntlich einen Hohlkanal, welcher von Halbkanälen des Talus und Calcaneus zusammengesetzt ist, von aussen vorn nach innen hinten durch den Tarsus läuft und von Bandmassen ausgefüllt wird. Er bildet eine scharfe Grenze zwischen dem eben beschriebenen hintern Abschnitt des Talo-Tarsalgelenks und dem weiter noch zu beschreibenden vorderen Abschnitt desselben.

Fig. 7.



Form der Kegelmantelgelenkfläche des Calcaneus.

Die Kapselinsertion folgt bei Neugeborenen an dem hinteren Gelenk zwischen Talus und Calcaneus genau dem Rand der Gelenkflächen, während bei Erwachsenen am Calcaneues sich intracapsuläre Gelenkflächen vorfinden, deren Entstehung bei der Entwicklung des Gelenks noch zur Sprache kommen muss. Ihre Bildung verändert auch die reine Kegelgestalt der Gelenkfläche allmählich. Die Verstärkungsbänder der Kapsel sind in chirurgischer Beziehung nicht nennenswerth.

§ 68. Vorderer Abschnitt des Gelenks zwischen Talus, Naviculare und Calcaneus.

An der vorderen Abtheilung des Talo-Tarsalgelenks nehmen Talus, Os naviculare und Calcaneus Theil. Der Kopf des Talus kann im Groben mit einer Kugel verglichen werden, deren Centrum in dem kurzen Collum tali, der Einschnürung zwischen dem Taluskörper und dem Taluskopf, liegt. Bei genauerer Betrachtung der Gelenkfläche ergiebt sich freilich, dass dieselbe von der Gestalt einer Kugelfläche mehrfache Abweichungen zeigt. Besonders ist der tiefste, nach innen gelegene Abschnitt der Gelenkfläche, welcher auf dem Sustentaculum tali des Calcaneus ruht, viel flacher gewölbt, als

äussere, obere Oval, welches mit der Gelenkfläche des Os naviculare articulirt; und diese Differenz der Krümmungsradien markirt sich um so deutlicher dadurch, dass jener flache Abschnitt von dem stark convexen Oval durch eine scharfe First abgesetzt ist. Das Oval (Fig. 15 u. 16 § 73), welches vorn das Os naviculare trägt, ist ein fast liegendes: sein längster Durchschnitt verläuft von links nach rechts, doch ist schon bei Neugeborenen das äussere Ende dieses Durchmessers etwas nach oben, das innere etwas nach unten gerichtet, und, wie ich noch zeigen werde, findet eine Umbildung des ganzen Gelenkkörpers im Verlauf des Wachsthums der Art statt, dass der längere Durchmesser des Ovals immer schräger gestellt wird.

Die concave Höhle, welche diesen Kopf des Talus umgiebt, wird von den concaven Gelenkflächen des Os naviculare und des Sustentaculum tali am Calcaneus gebildet. Während die Form der Gelenkfläche des unteren Knochens wieder einem Oval entspricht, zeigt die Gelenkfläche des letzteren die Form eines länglichen, zuweilen in der Mitte der Länge von einer queren Knochenrinne unterbrochenen Streifens, welcher sich mit geringer concaver Krümmung von der hinteren Spitze des Sustentaculums nach vorn herabsenkt. Zwischen dem Innenrand des Calcaneus und dem Innenrand des Os naviculare ist das starke Ligament. calcaneo-naviculare ausgespannt; es bildet eine fasrige, concav ausgehöhlte Scheibe, welche die für die Aufnahme des Taluskopfs nothwendige Höhle ergänzt. Die Kapselinsertionen zeigen auch an diesem Gelenke und bei Erwachsenen eigenthümliche Verhältnisse durch die Bildung intracapsulärer Knochenstücke, welche bei Besprechung der Entwicklung des Gelenks noch beschrieben werden müssen.

§ 69. Die Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks.

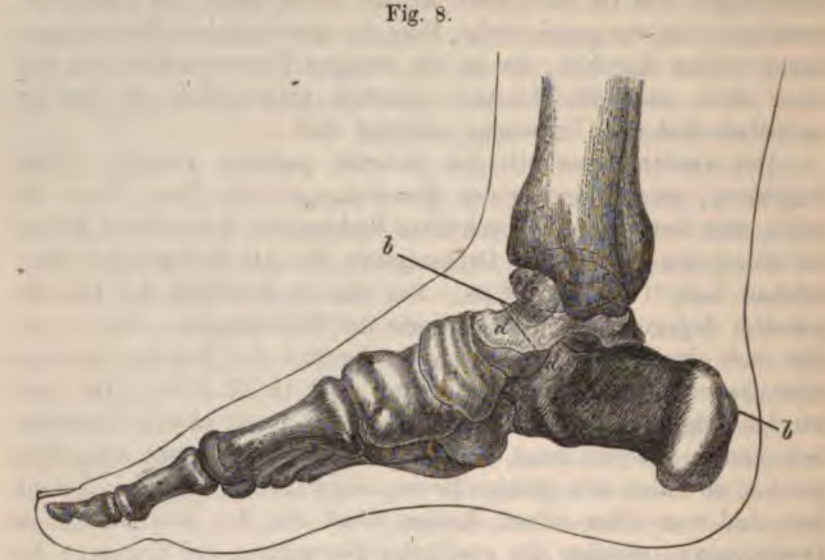
Diese oberflächliche Beschreibung der Form der Gelenkflächen und Gelenkkörper kann schon genügen, um den Verlauf der Drehungsaxe und der Art der Bewegung in dem Tibio-Tarsalgelenk zu bestimmen. Der Calcaneus trägt, wie wir sahen, sowohl eine Gelenkfläche, welche zu dem hinteren Abschnitt, als auch eine zweite, welche zu dem vorderen Abschnitt des Gelenks gehört. Hieraus ergiebt sich mit Nothwendigkeit, dass die Verschiebung des Calcaneus gegen den Talus immer nur gleichzeitig in beiden Gelenken und in demselben Sinn erfolgen kann. Wäre die Bandmasse des Ligam. calcaneo-naviculare weicher und faltbarer, so würden sich die Bewegungen des Os naviculare von denen des Calcaneus emancipiren können; das genannte Band ist aber starr genug, um in den räum-

lichen Verhältnissen zwischen Naviculare und Calcaneus keine Veränderung bei den Bewegungen zuzulassen, und fesselt hierdurch die Bewegungen des Os naviculare an die Bewegungen des Calcaneus. Natürlich folgt der ganze übrige Fuss den gleichsinnigen Bewegungen dieser beiden Knochen, da ja die übrigen Fusswurzelknochen und durch diese auch die Metatarsi ziemlich unbeweglich an dem Os naviculare und dem Calcaneus befestigt sind.

Der vordere Abschnitt des Gelenks gestattet vermöge seiner Kugelform, wenn wir von den Abweichungen von dieser Form absehen, eine Beweglichkeit nach allen Richtungen, indem jeder Radius der Kugel die Rolle einer Drehungsaxe für die Bewegungen übernehmen kann (vgl. I. Th. § 28). Der hintere Abschnitt des Gelenks gestattet dagegen nur eine Kategorie der Bewegungen; denn er besitzt nur eine einzige Drehungsaxe, die Axe des Kegels, aus dem seine Gelenkflächen herausgeschnitten sind (I. Th. § 30). Da aber, wie ich zeigte, der vordere Abschnitt des Gelenks absolut dieselben Bewegungen machen muss, welche im hinteren Abschnitt ausgeführt werden, so fallen alle übrigen Bewegungen auch in dem Kugelgelenk fort, und von allen seinen Radien dient nur der eine Radius als Drehungsaxe, welcher die gradlinige Fortsetzung der Kegelaxe des hinteren Gelenkabschnitts bildet. Die Construction der Kegelaxe ist nun leicht zu geben. Sie verläuft gemäss der in § 67 beschriebenen Lage des Kegels im Allgemeinen von vorn nach hinten; doch steht ihr hinteres Ende zugleich etwas nach aussen und unten, ihr vorderes Ende etwas nach oben und innen gerichtet. Die Axe tritt, wenn wir ihren Verlauf durch die Fusswurzel von hinten nach vorn, von dem Grundkreis des Kegels zur Kegelspitze und weiter durch die Kugel des vorderen Gelenkabschnitts verfolgen, am Aussenrand der Insertion der Achillessehne in den Körper des Calcaneus ein und verlässt den Calcaneus vor dem Sustentaculum tali in der Gegend des Sinus tarsi; dann durchsetzt die Axe den Körper und den Hals des Talus, um an dem innersten Theil des Collum tali oberhalb des für das Os naviculare bestimmten Ovals aus der Fusswurzel herauszutreten. Sehr gut lässt sich der etwas complicirte Verlauf der Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks durch den, schon im I. Th. § 38 erwähnten Nadelversuch an der Leiche demonstriren, und bei einiger Kenntniss von der Form und Lagerung der Gelenkflächen ist es gar nicht so schwer, schon bei den ersten Versuchen den langen Nadeln, welche man in der supponirten Richtung der Drehungsaxe in den Calcaneus und in das Collum tali einsticht, eine solche Richtung zu geben, dass die Nadeln bei den Bewegungen ziemlich

unbeweglich stehen. Uebrigens geben auch die beiden Figuren, Fig. 2 (§ 20) u. Fig. 8 über den Verlauf der Drehungsaxe (bb) und

Fig. 8.



Skelet des Fusses von innen gesehen. Die Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks bb (§ 69). Hinsichtlich der Linien cc und dd vgl. § 41 und § 78.

über die Abweichungen ihres Verlaufs von der einfachen sagittalen Richtung nach oben und innen genügenden Aufschluss.

§ 70. Die Bewegungen des Talo-Tarsalgelenks.

Da im Verlauf der Drehungsaxe die sagittale Richtung am meisten ausgeprägt ist, so müsste man nach den Principien der Nomenclatur, welche ich im I. Th. § 32 aussprach, die Bewegungen im Talo-Tarsalgelenke als Ab- und Adductionen bezeichnen. Dem steht aber nicht nur die Existenz der frontalen und perpendiculären Componente der Drehungsaxe, sondern auch der Umstand im Weg, dass die ganze Längsaxe des Fusses von der Längsaxe der unteren Extremität bei mittlerer Stellung des Fusses rechtwinkelig sich abknickt und so die Definition der Bewegungen erheblich erschwert wird. In diesem Dilemma ist der einfache Ausweg vorzuziehen, dass man den Bewegungen des Talo-Tarsalgelenks eigene Bezeichnungen giebt, und zwar empfiehlt es sich, die für die analogen Bewegungen der Hand längst recipirten Namen einfach auf die Bewegungen des Fusses zu übertragen. An der Hand nennen wir die Bewegung, durch welche der Kleinfingerrand sich senkt und der Daumenrand

sich erhebt, Supination, die umgekehrte Bewegung Pronation. Auch am Fuss projicirt sich die Bewegung im Talo-Tarsalgelenk wesentlich in der Hebung und Senkung der Fussränder; die Supination ist diejenige Bewegung des Talo-Tarsalgelenks, durch welche der äussere Fussrand gesenkt und der innere erhoben wird, die Pronation diejenige Bewegung, durch welche der innere Fussrand gesenkt und der äussere erhoben wird. Die frontale und die perpendiculäre Componente der Drehungsaxe sorgen dafür, dass die Bewegung nicht einfach eine Hebung und Senkung der Fussränder bleibt, sondern dass die Supination und Pronation auch gleichzeitig bestimmte Bewegungen der Fussspitze und der Ferse herbeiführen, und zwar folgende: bei der Supination muss die Fussspitze sich senken und nach innen rücken, bei der Pronation muss die Fussspitze sich erheben und nach aussen rücken. Die Ferse macht natürlich immer die entgegengesetzten Bewegungen.

§ 71. Die Wirkung der Muskeln.

Die Qualität der Muskeln, welche auf das Talo-Tarsalgelenk bewegend einwirken, lässt sich nach dem Verlauf der Drehungsaxe sehr einfach präcisiren. Sie sind entweder Pronatoren oder Supinatoren, und es ist klar, dass alle diejenigen Muskeln Pronatoren sind, deren Sehnen aussen von der Drehungsaxe des Gelenks verlaufen, während die Sehnen aller Supinatoren auf der Innenseite der Axe verlaufen müssen. Die Gruppe der Pronatoren umfasst: den M. tibialis ant., M. extensor halluc. longus, M. extensor digitor. comm. longus mit dem M. peroneus tertius, und endlich den M. peroneus longus und M. peroneus brevis. Der Gruppe der Supinatoren gehören an: M. tibialis postic., M. flexor halluc. longus, M. flexor digitor. comm. longus und endlich die Muskeln, welche sich zur Achillessehne vereinigen (vgl. in Bezug auf die Lagerung der Sehnen zu der Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks Fig. 2 § 20). Nicht ohne Interesse ist es, zu bemerken, dass die Gebiete der Innervation durch die beiden Nervenstämme des Unterschenkels genau mit diesen functionellen Gruppen zusammenfallen, indem der N. peroneus alle Pronatoren, der N. tibialis alle Supinatoren innervirt und beherrscht.

Die Kraftleistungen der einzelnen Muskeln sind natürlich auch diesem Gelenk gegenüber nicht allein von dem Querschnitt ihrer contractilen Substanz, sondern ebenso von dem Abstand der Sehnen von der Axe des Gelenks abhängig. Die Achillessehne liegt der Drehungsaxe so nahe, dass die supinirende Wirkung der Gastro-

cnemii und des Soleus trotz ihrer bedeutenden Muskelmasse nur geringfügig ist. Ebenso verhält es sich mit der pronirenden Wirkung des M. tibialis antic., welcher dem vorderen Ende der Drehungsaxe zu nahe liegt, um eine erhebliche Kraft entwickeln zu können. Trotzdem ist und bleibt dieser Muskel Pronator. Den weitesten Abstand von der Drehungsaxe besitzen die Sehnen der beiden MM. peronei, und diese Muskeln können vermöge dieses Umstands eine besonders kraftvolle Pronation bewirken.[1])

§ 72. Umfang und Hemmungen der Bewegungen.

Der Umfang der Pronations- und Supinationsbewegung zusammen, also die Bewegungsexcursion des Talo-Tarsalgelenks beträgt etwa 40°. In der Mittelstellung des Gelenks stehen nicht etwa beide Fussränder in der Horizontalebene, sondern in dieser Stellung steht der äussere Fussrand tiefer gesenkt, als der innere, und erst durch die extreme Pronationsbewegung rückt der innere Fussrand tiefer als der äussere.

Die Hemmungen der Pronations- und Supinationsbewegungen sind einfache Knochenhemmungen, welche wesentlich durch Knochencontact in der hinteren Abtheilung des Gelenks stattfinden. Durch die Pronationsbewegung sinkt der vordere äussere Rand des Taluskörpers (z Fig. 3 § 41) so weit auf dem äusseren Abschnitt der Kegel-

---

1) Die Verwirrung, welche in früheren Zeiten über die Bewegungen der hinteren Tarsalgelenke und über die Wirkung der Muskeln auf dieselben herrschte, lässt sich kaum beschreiben. Man unterschied in dem einen Gelenk die Rotationen des Fusses, in dem andern Gelenk die Ab- und Adductionen. Sehr verbreitet war die Auffassung, dass das sogenannte Chopart'sche Gelenk, die Verbindung zwischen Talus und Calcaneus einerseits und zwischen Os naviculare und Os cuboides andrerseits eine grosse Rolle für die Bewegungen spiele. Man dachte sich, dass das Heben und Senken der Fussränder wesentlich in dieser Gelenklinie stattfinde. Das war nur ein grober Irrthum; denn wohl ist diese Gelenklinie in operativer Beziehung wichtig, aber eine eigene Bewegung in dieser Gelenklinie findet nicht statt. Man kann sich hiervon sehr einfach überzeugen, wenn man an einem präparirten Fuss Talus und Calcaneus festhält und nun die Bewegung von Os naviculare und Os cuboides gegenüber den genannten Knochen versucht. Ueber die Grenze von minimalen Wackelbewegungen gehen sie nicht hinaus. Den schönen Untersuchungen Henke's haben wir es zu danken, dass die Klarheit der Anschauung über die Bewegungen der Fusswurzel mehr und mehr sich verbreitet hat. Trotzdem begegnet man zuweilen immer noch den wunderbarsten Behauptungen. So gründet Reismann (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. XI. S. 722—743) auf die supinirende Wirkung des M. tibialis antic., welcher positiv nichts anderes als ein Pronator ist, eine neue Theorie von der Entstehung des erworbenen Plattfusses, auf deren sonstige Irrthümer ich im Folgenden noch zurückkommen muss.

mantelfläche des Calcaneus nach unten, dass er bei Punkt x mit der Oberfläche des Proc. ant. calcanei in Contact kommt. Dieser lineäre Contact sistirt natürlich die Bewegung mit einem Schlag. Umgekehrt nähert sich der Innenrand des Taluskörpers bei der Supinationsbewegung immer mehr dem Sustentaculum tali am Calcaneus und endlich stösst der Punkt p (Fig. 9) an den Punkt S (Fig. 10) so an,

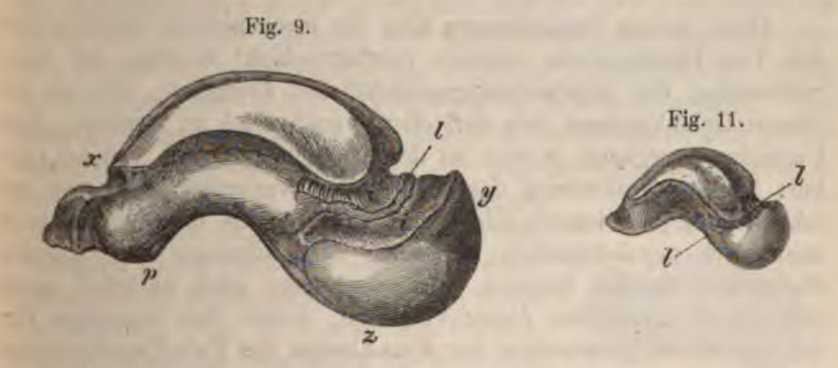


Fig. 9.

Fig. 11.

dass eine weitere Supination nicht mehr geschehen kann. In dem vorderen Abschnitt des Gelenks fehlen analoge Knochenhemmungen; z. B. würde bei der extremen Pronationsbewegung das Os naviculare immer weiter und weiter über das Oval der Gelenkfläche des Caput

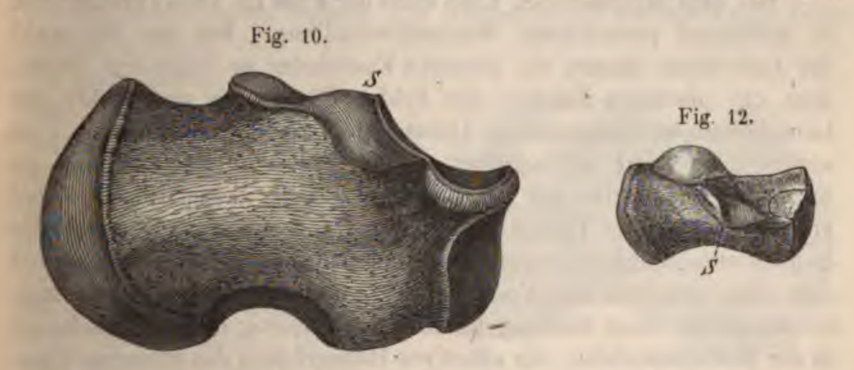


Fig. 10.

Fig. 12.

tali hinausrücken können, wenn nicht die Kürze des Ligam. calcaneonaviculare das Os naviculare nach innen festhalten würde. Noch bevor indessen diese Bandhemmung sich wesentlich geltend macht, wird schon die erwähnte Knochenhemmung am Proc. anter. calcanei effectiv, und die Bewegungen beider Abtheilungen des Gelenks sind in der geschilderten Weise (§ 69) so eng an einander geknüpft, dass die Knochenhemmungen der hinteren Abtheilung auch für die

Bewegungen der vorderen Abtheilung des Gelenks vollkommen wirksam werden. Die Bandmassen im Sinus tarsi erfahren eine für die Bewegung hemmende Spannung ebenfalls erst dann, wenn die Knochenhemmung durch eine luxirende Bewegung überschritten worden ist (vgl. § 105).

§ 73. Entwicklung des Talo-Tarsalgelenks.

Diese kurzen Bemerkungen über die mechanischen Verhältnisse des Talo-Tarsalgelenks mussten vorausgeschickt werden, um eine Schilderung der entwicklungsgeschichtlichen Ereignisse, wie sie an diesem Gelenkapparat sich darstellen, verständlich zu machen. Die Umbildungsvorgänge, welche an dem Talo-Tarsalgelenk von der Geburt bis zur Vollendung des Wachsthums verlaufen, sind von zu erheblichem pathologisch-klinischen Interesse, als dass sie in einer anatomisch-physiologischen Einleitung zur Pathologie des Gelenks übergangen werden könnten. Ich beschränke mich natürlich auch hier auf die Grundzüge dieser Vorgänge, soweit ihre Kenntniss für das praktische Verständniss der Krankheiten des Talo-Tarsalgelenks unerlässlich ist; wer diesen, auch physiologisch interessanten Vorgängen, ein grösseres, und in meinen Augen wohl verdientes Interesse entgegen bringt, wird ihre Details in meiner Originalarbeit[1]) auffinden können.

Bei dem neugeborenen Kind steht der Fuss im Talo-Tarsalgelenk in auffallend prononcirter Supinationsstellung. Bei der Mehrzahl der Individuen hängen die äusseren Fussränder so bedeutend herab, dass die plantaren Flächen der beiden Füsse activ und passiv mit Leichtigkeit in vollkommenen Contact gebracht werden können. Das neugeborene Kind ist befähigt, beide Füsse in eine Stellung zu bringen, welche etwa mit der betenden Haltung beider Hände — bei vollem Contact der Palmarflächen der Hand und Finger durch die Supinationsstellung — verglichen werden kann. Führt man nun bei dem Neugeborenen den Fuss in das Extrem der Pronationsstellung, so entspricht diese Stellung kaum einer Stellung beider Fussränder in der Horizontalebene; ein effectives Höherrücken des äusseren Fussrandes über den inneren Fussrand findet entweder gar nicht, oder in sehr beschränktem Umfang statt. Die Bewegungsexcursion im Talo-Tarsalgelenk ist mithin bei Neugeborenen nicht positiv grösser, als die Excursion bei Erwachsenen; aber sie liegt räumlich verschieden von dieser und begünstigt die ausgiebigen Supinationsbewegungen,

1) Anatomische Studien an den Extremitätengelenken Neugeborener und Erwachsener. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie Bd. 25. S. 583.

während bei Erwachsenen ausgiebigere Pronationsbewegungen möglich sind.

Die Abhängigkeit der Bewegungsexcursion von dem Eintreten der Hemmung lässt schon vermuthen, dass die Bewegungshemmungen bei Neugeborenen an diesem Gelenk anders disponirt sind, als bei Erwachsenen. Die genaue anatomische Untersuchung, der Vergleich der Knochenformen liefert hierfür den Beweis. Die hemmenden Apparate sind freilich dieselben, wie bei Erwachsenen; es ist der Contact derselben Knochenpunkte und derselben Knochenlinien, welcher bei Erwachsenen, wie bei Neugeborenen die Bewegungen sistirt. Aber diese Knochenpunkte und -Linien liegen im Verhältniss zu dem Höhendurchmesser der Knochen, und im gegenseitigen Verhältniss zu einander, ganz anders, als bei Erwachsenen. Die Differenzen erkennt man genau bei dem Vergleich eines Calcaneus von einem Neugeborenen mit demselben Knochen von einem Erwachsenen (Fig. 13. u. 14). Die Linie a, deren Contact mit dem Talus die Pronation hemmt, liegt bei Neugeborenen im Verhältniss zu der Höhe des Körpers des Calcaneus viel höher, als bei Erwachsenen; ein Verhältniss, welches sich am besten aus der relativen Höhe des Processus anter. calcanei im Verhältniss zur Höhe des Calcaneuskörpers ergiebt. Bei Neugeborenen verhalten sich diese Höhen ungefähr wie 1 : 2, bei Erwachsenen wie 1 : 3; und dass bei dem Neugeborenen der Proc. anter. calcanei halb so hoch ist, als der Körper des Knochens, bedeutet für die Bewegung, dass der auf der Gelenkfläche des Calcaneuskörpers sich herabsenkende Talus von dem Proc. anter. viel früher aufgehalten wird, als wenn der letztere, wie bei Erwachsenen, nur $1/3$ von der Höhe des Körpers besitzt. Ferner lehrt ein Vergleich der inneren Seitenansicht des Calcaneus von einem Neugeborenen und von einem Erwachsenen (Fig. 10 u. 12 S. 109), dass bei jenem das Sustentaculum tali (S) im Verhältniss zum Körper des Calcaneus viel tiefer liegt, als bei diesem. Bei Neugeborenen senkt sich der Innenrand des Knochens von der Spitze der hinteren

Fig. 13.



Fig. 14.



Gelenkfläche ziemlich gleichmässig über das Sustentaculum tali bis zur vorderen Grenze des Knochens ab; bei Erwachsenen dagegen senkt sich diese Linie auf der Länge der Gelenkfläche zwar herab, steigt aber in dem Sustentaculum tali noch einmal in die Höhe und zwar bis zum Niveau des Körpers, um nun erst gleichmässig nach vorn abzufallen. Die späte Hemmung der Supinationsbewegung bei Neugeborenen ergiebt sich ganz natürlich aus dem relativen Tiefstand der Spitze des Sustentaculum tali.

Welches ist nun die Kraft, welche im Verlauf des Wachsthums die Knochen umformt, die Knochenhemmungen verschiebt, die Bewegungsexcursion verlagert? Die Antwort lautet: es ist der Druck des Körpergewichts, welches bei dem Stehen und Gehen auf dem Calcaneus lastet. Wir dürfen hier anticipiren, dass bei dem Gehen in jedem Schritt zuerst der äussere Fussrand den Boden berührt und das Talo-Tarsalgelenk nun durch das Körpergewicht in die pronirte Stellung gedrängt wird. So drückt sich die Kante des keilförmigen Taluskörpers bei jedem Schritt auf die Oberfläche des Proc. anter. calcanei und bei dem Stehen ruht permanent das Körpergewicht auf dieser Oberfläche. Das Höhenwachsthum des Knochens wird auf der Linie des Contacts gehemmt und der Processus anter. wird im Lauf der Jahre relativ niedriger, als er im ersten Lebensjahr war. Dagegen erfährt das Höhenwachsthum des Knochens an dem Sustentaculum tali keine analoge Hemmung; es entfaltet sich frei und ungehindert nach der Geburt, während innerhalb des Uterus noch der Druck seiner Wandungen den Fuss in das Extrem der Supination drängte und die Höhenentwicklung des Sustentaculum tali behinderte. Nach der Geburt fehlt jede Kraft, welche den Fuss wieder in dieses Extrem der intrauterinalen Supinationsstellung zurückdrängen würde; die gewohnheitsgemässen Bewegungen des Fusses bei dem Stehen und Gehen entwickeln mehr das Gebiet der Pronationsbewegungen und nur exceptionelle Arbeiten der Füsse, wie z. B. ihre umklammernde Greifbewegung bei dem Klettern, beanspruchen die extreme Supinationsstellung.

Hier sind wir an dem Ereigniss angelangt, welches uns die oben (§ 67) schon berührten Differenzen in der Gestaltung der kegelförmigen Gelenkfläche des Calcaneus verstehen lehrt. Bei Erwachsenen ist die reine Kegelgestalt des Gelenkkörpers verwischt, weil auch er in seinem Wachsthum unter dem Einfluss der differenten Belastung durch das Körpergewicht steht. Der äussere Abschnitt des Gelenkkörpers wird durch das Stehen und Gehen mehr belastet, als der innere; dieser wächst energisch in die Höhe, jener bleibt im Höhen-

wachsthum zurück. Der Abschnitt der Gelenkfläche, welcher dem Sustentaculum tali zunächst liegt, ist bei der pronirten Stellung des Fusses, wie sie der Act des Gehens und Stehens mit sich bringt, ganz frei von dem Contact mit der Talusgelenkfläche, also auch ganz frei von der Belastung durch das Körpergewicht; er wird von dem Höhenwachsthum des Calcaneus emporgehoben, gerade so, wie das Sustentaculum tali, und deshalb senkt sich bei Erwachsenen von der höchsten First der Gelenkfläche ein grösserer Abschnitt derselben nach aussen, als nach innen herab. Das intensive Wachsthum spricht sich auch in der Bildung einer intracapsulären Knochenfläche aus, welche auf der Höhe des Calcaneuskörpers die grösste Ausdehnung zeigt. Die stereometrische Gestalt der Gelenkfläche büsst natürlich bei dieser Differenzirung in dem Wachsthum des Gelenkkörpers die Reinheit ihrer Formen ein.

Auch in dem vordern Abschnitt des Talo-Tarsalgelenks markiren sich ähnliche Ereignisse durch die Einwirkung der Belastung bei dem Gehen und Stehen. Das Os naviculare wird bei extremer Pronationsstellung gegen den äusseren, oberen Abschnitt des Ovals angedrängt, welches am Caput tali sich so deutlich heraushebt. Das Wachsthum des Talus von hinten nach vorn wird durch dieses Andrängen des Os naviculare an dem bezeichneten Abschnitt gehemmt, während der innere Abschnitt des Talus, entsprechend dem inneren Theil des Ovals, welches hier einen viel geringeren Druck zu ertragen hat, frei und ungehindert von hinten nach vorn durch das Wachsthum sich ausdehnt. Die Bedeutung des vermehrten Wachsthums tritt hier besonders durch die Bildung intracapsulärer Knochenstreifen (I. Th. § 10 u. f.) in Erscheinung. Vergleichen wir, um diese Verhältnisse zu übersehen, die innere Seitenansicht des Talus bei einem Neugeborenen und bei einem Erwachsenen. Bei dem ersteren stossen die Gelenkflächen des Talo-Cruralgelenks und die des Talo-Tarsal-(Navicular-)gelenks in einer schmalen Linie (S. 109 Fig. 11 l) zusammen, welche den getrennten Synovialsäcken beider Gelenke zur Insertion dient. Bei Erwachsenen inserirt sich die Synovialkapsel beider Gelenke zwar auch noch auf einer gemeinsamen Linie (l), aber die beiden Gelenkflächen liegen einige Linien weit auseinander, weil sich in jedem der beiden Gelenke ein intracapsulärer Knochenstreif zwischen der Kapselinsertion und dem Rand der Gelenkfläche entwickelt hat (S. 109 Fig. 9 i i). Die grösste Breite der knorpelfreien Knochenstreifen entspricht dem vorderen Rand der kleinen perpendiculär gestellten Gelenkfläche des Talus, welche mit der Gelenkfläche des Malleolus int. articulirt. Für das Talo-Cruralgelenk kann man an-

nehmen, dass der Knochenstreifen bis zu einem gewissen Theil seines Umfangs durch wirklichen Knorpelschwund entsteht (§ 22) und noch dem Gebiet der Gelenkfläche angehört. Dagegen hat im Talo-Naviculargelenk der intracapsuläre Knochenstreif nach seiner Gestalt und nach der Lagerung seiner Fläche offenbar seine Entstehung nur dem Knochenwachsthum zu danken. Seine Breite nimmt nach oben hin immer mehr und mehr ab, bis er an dem äusseren Abschnitt des Ovals, welcher mehr unter dem Druck des Os naviculare steht, gänzlich verschwindet. Das Oval verändert natürlich durch die Entwicklung des Knochenstücks, welches dem intracapsulären Knochenstreifen entspricht, seine Lagerung und seine Form. Sein innerer und unterer Abschnitt wird nach vorn und unten durch das Wachsthum des Knochens vorgeschoben, während sein oberer und äusserer Abschnitt mehr zurücktritt. Wesentlich prägt sich diese Umgestaltung durch die verschiedene Stellung des längsten Durchmessers des Ovals aus; bei Neugeborenen ist er fast horizontal und nur wenig mit seinem äusseren Ende nach oben gerichtet, während er bei Erwachsenen um fast 45° von der horizontalen Richtung abweicht und, wie wir sehen werden, unter pathologischen Einflüssen sogar noch



Fig. 15. Fig. 16.

mehr der perpendiculären Stellung sich nähern kann. Das liegende Oval (o) der Gelenkfläche des Caput tali (Fig. 15) wird durch die Differenzen des Knochenwachsthums zu einem mehr stehenden Oval (Fig. 16) umgeprägt.

b. *Die Entzündung des Talo-Tarsalgelenks.*

§ 74. Allgemeines.

Bei der räumlichen Entfernung der beiden Abschnitte des Talo-Tarsalgelenks, welche wir nun schon genauer kennen gelernt haben, bei der völligen Trennung der Synovialhöhlen beider Abtheilungen begreift es sich leicht, dass jeder dieser Abschnitte von einer Entzündung befallen werden kann, ohne dass der andere Abschnitt an

derselben Theil nimmt. Man könnte vielleicht vermuthen, dass fast stets jedes der beiden Gelenke, das Talo-Naviculargelenk und das Talo-Calcaneargelenk, bei den Entzündungen seine Individualität geltend macht; doch kann man in Praxis feststellen, dass nur in einer Minderzahl von Fällen die Entzündung der einen oder der anderen Abtheilung des Gelenks isolirt auftritt. Die Ursache hierfür liegt in den Vorgängen, welche die Entzündung dieser Gelenke einleiten und entweder gleichzeitig oder in kurzen Zwischenräumen nach einander beide Abtheilungen treffen. Als die gewöhnlichsten Reize, welche entzündungserregend auf das Talo-Tarsalgelenk einwirken, erkennen wir 1) die Verletzungen, 2) die Osteomyelitis chronica (Caries) der Fusswurzelknochen.

§ 75. Schussverletzungen des Talo-Tarsalgelenks.

Einen bestimmten Typus der Verletzungen des Talo-Tarsalgelenks, welches in seiner hinteren Abtheilung durch die tiefe Lage des Gelenks, in seiner vorderen durch die bedeutenden Verstärkungsbänder der Kapsel gegen die geringfügigen Gewalten des Friedens gut geschützt ist, finden wir in den Verletzungen des Gelenks durch Schusswaffen. Die penetrirende Kraft der Kugel überwindet den Widerstand der Knochen- und Bänder, welcher den einfach quetschenden Einflüssen eines Stockschlages, eines Falles gegenüber sich geltend macht. Nicht selten kommt es vor, dass eine Kugel, dem Verlauf der Drehungsaxe des Gelenks folgend, auf dem Fussrücken in das Caput oder Collum tali eintritt, hier die vordere Abtheilung des Gelenks öffnet, dann aber die Gegend des Sinus tarsi durchbohrt und nun auch die hintere Abtheilung des Gelenks verletzt. Noch häufiger wird von derselben Kugel das Talo-Cruralgelenk und das Talo-Tarsalgelenk, und zwar das letztere in beiden, oder in einer seiner Abtheilungen verletzt. Die Bedeutung dieser Verletzungen zu untersuchen, wurde mir durch das Material des beendeten grossen Krieges ausreichende Gelegenheit geboten, und in unserm kriegerischen Zeitalter mag es nicht überflüssig sein, diese Bedeutung gebührend zu erörtern.

Man muss auch für die Schussverletzungen des Talo-Tarsalgelenks, wie für die des Talo-Cruralgelenks, die Folgen der Knochenverletzung von den Folgen der Gelenkverletzung unterscheiden. Die ersteren würden an sich, so weit man aus Analogien schliessen kann, gewiss unbedeutend genug sein; denn die spongiöse Knochensubstanz sämmtlicher hier betheiligter Knochen, des Talus, des Calcaneus und des Os naviculare, mit ihren dünnen Corticallamellen, ihrer reichlichen Marksubstanz mit spärlichen Knochenbälkchen, setzt der Kugel

wenig Widerstand entgegen. Sie schleudert einen Cylinder von Knochensubstanz heraus und bewirkt so einen einfachen Lochschuss ohne viel Splitter und Fissuren, welcher die schon oben (I. Th. § 85 u. § 31) geschilderten günstigen Bedingungen für die Heilung, wie sie den Lochschüssen überhaupt zukommen, ebenfalls zeigen müsste. Eine Ausnahme hiervon macht zuweilen der Calcaneus, besonders wenn die Kugel erst im matten Lauf ohne grosse Propulsivkraft auf ihn traf und etwa in seiner Substanz liegen blieb. Seine Corticallamellen sind schon etwas dicker und werden unter solchen Umständen der Sitz von Längsfissuren und Sternfissuren, welche natürlich für die Entleerung des Eiters sehr ungünstig, für die Verbreitung der Entzündung dagegen sehr günstig wirken. Immerhin würde aber in der Knochenverletzung bei den perforirenden Schüssen des Talo-Tarsalgelenks keine grosse Gefahr vorliegen, wenn nicht die Lage und die Construction des Talo-Tarsalgelenks durch seine Entzündung die bedeutendsten localen und allgemeinen Erscheinungen hervorrufen würden.

Die Synovitis suppurativa ist um so gefährlicher, je unvollkommener der Abfluss des Eiters ist, und unter je höherem Druck derselbe steht. Für die vordere Abtheilung des Gelenks bedingt schon die Anwesenheit des Taluskopfs, dass sehr leicht eine Verhaltung des Eiters zwischen ihm und den concaven Gelenkflächen des Os naviculare, des Calcaneus und des Ligam. calcaneo-naviculare eintritt. In Folge dessen entstehen neben hohem Fieber die heftigsten phlegmonösen Entzündungen, welche leicht auf die Sehnenscheiden des M. tibialis postic. und seiner Nachbarn übergreifen und von ihnen zum Unterschenkel fort verbreitet werden. Was die hintere Abtheilung des Gelenks betrifft, so habe ich beobachtet, dass die einfachste Schussverletzung desselben, eine Kugel, welche am hinteren Rand des Talus verlief und ausser der Verletzung der Gelenkkapsel zwischen Talus und Calcaneus nur eine seichte Rinne in den Körper des Calcaneus gerissen hatte, ebenfalls unter sehr heftigen Erscheinungen schliesslich das Leben bedrohte. In einem solchen Fall beginnt zwar die entzündliche Schwellung unterhalb der Malleolen, aber sie diffundirt so schnell in die Gewebe um die Malleolen, dass bald nachher schon dieselben Schwellungen hervortreten, als ob das Talo-Cruralgelenk verletzt wäre. In der That kann es recht schwer sein, bei einem Schuss von dem angegebenen Verlauf eine Differentialdiagnose zwischen der Entzündung des Talo-Crural- und des Talo-Tarsalgelenks zu stellen, zumal da sowohl die Verletzung beide Gelenke zugleich getroffen haben, als auch die Eiterung durch die Knochen oder das

Bindegewebe von dem einen zum andern Synovialsack fortgeschritten sein kann. Ich bekenne, dass ich mich in der Diagnose solcher Fälle getäuscht habe, ohne dass deshalb freilich dem Kranken aus meinem Irrthum ein Schaden entstanden wäre. Wie man durch Palpation, durch Prüfung der Bewegungen, durch die Form und den Umfang der Schwellung bei der Diagnose sich leiten lassen muss, bedarf keiner besonderen Vorschriften, es ergiebt sich das aus den anatomischen Beziehungen beider Gelenke und aus ihren differenten physiologischen Functionen von selbst.

§ 76. Die ostalen Entzündungen des Talo-Tarsalgelenks.

Die Entzündungen des Talo-Tarsalgelenks, welche uns die Praxis des Friedens zur Beobachtung und Behandlung übergiebt, tragen fast ausnahmslos den Charakter der fortgeleiteten, secundären Entzündung bei primärer Osteomyelitis der Fusswurzelknochen. Ich hatte schon Gelegenheit, auf die Ursachen dieser Entzündungen, auf ihre Beziehungen zur Scrofulose und Tuberculose, auf ihren Verlauf u. s. w. hinzuweisen (§ 11). Wie durch die Ossa cuneiformia, das Os naviculare, das Os cuboides, so kann sich auch die Kette der Knochen- und Gelenkentzündungen durch den Talus und Calcaneus weiter verbreiten. In der That schiebt sich der Process, welchen man früher als „Caries der Fusswurzel" zu bezeichnen pflegte, in den meisten Fällen von vorn nach hinten, d. h. er dringt von den kleineren, vorderen Fusswurzelknochen allmählich zu den grösseren hinteren Fusswurzelknochen vor, von Knochen zu Gelenk und von Gelenk zu Knochen. Doch sind auch diejenigen Fälle nicht selten, in welchen der Calcaneus den Ausgangspunkt des Processes bildet. Dann entsteht zuerst in dem hyperplasirenden granulirenden Markgewebe des Calcaneus eine partielle Eiterung; der perforirte Abscess hinterlässt eine Fistel, welche in der Tiefe des Knochens auf entblösste Knochensubstanz führt. Früher oder später tritt eine Gelenkentzündung in einem der 3 Gelenke hinzu, an welchen der Calcaneus Theil nimmt, natürlich in der Form einer Synovitis hyperplastica granulosa, welche aber ebenfalls einer partiellen Vereiterung verfällt und nun eine zweite Fistel bildet. Dann kann es geschehen, dass die diversen Krankheitsherde in den Knochen und Gelenken einen dritten und vierten Fistelgang eröffnen und endlich die ganze Fusswurzel aus erkrankten Knochen und erkrankten Gelenken zusammengesetzt ist. Am seltensten scheint ein solcher Process von einem primären Entzündungsherd des Talus auszugehen, dessen Knochensubstanz am besten geschützt gegen äussere Einflüsse liegt.

§ 77. Behandlung der Schusswunden.

Bei der hohen Gefahr, welche die traumatischen Eiterungen des Talo-Tarsalgelenks, besonders die perforirenden Gelenkschüsse dem Leben bringen, und welche wohl verdiente, durch Mortalitätszahlen belegt zu werden, tritt für die Behandlung dieser Verletzungen die Frage der Resection durchaus in den Vordergrund. Ich will nicht leugnen, dass ich in Verkennung dieser Gefahr noch zu Beginn des Kriegs von 1870 Versuche einer absolut conservativen Behandlung mit Contentivverbänden und Eis gemacht habe, deren Nutzlosigkeit in einigen Fällen zum eclatanten Nachtheil meiner Kranken sich später erwies. Gewiss wird es anderen Collegen ähnlich gegangen sein, dass sie, bekannt mit dem so häufig günstigen Verlauf der Lochschüsse an den Malleolen und im Bereich des Talo-Cruralgelenks, diese Erfahrung auf die analogen Verletzungen des Talo-Tarsalgelenks übertrugen, und so die Grenze überschritten, welche wir uns in unsern conservativen Bestrebungen ziehen müssen, wenn wir nicht über einem ohne Operation erhaltenen Fuss zehn andere Menschenleben verlieren wollen. Nicht nur die ernste Lebensgefahr, welche die erwähnten phlegmonösen Entzündungen bei Verletzung des Talo-Tarsalgelenks bringen, sondern auch der relativ günstige Ausgang in Bildung einer oder einiger Fisteln, welche in die Knochensubstanz und in die Gelenke führen, verdient bei der Frage der Indication zur Resection Berücksichtigung. Wenn das Resultat der einfachen Behandlung durch Contentivverband und Eis kein anderes ist, als dass nach einem halben Jahr der Kranke zwar noch am Leben, aber im Besitz von mehreren Fistelgängen sich befindet, welche ihrerseits wieder die Frage, ob amputiren, ob reseciren? aufwerfen lassen, dann ist das cito, tuto et jucunde einer frühen Resection doch gewiss in Betracht zu ziehen.

§ 78. Resection des Talo-Tarsalgelenks.

Das Problem, die breite Eröffnung des Talo-Tarsalgelenks durch die Resection vorzunehmen, kann und muss auch im einzelnen Fall auf verschiedenen Wegen gelöst werden. Am seltensten stellt uns eine einfache Schussfractur des Os naviculare oder des Caput tali die einfachste Aufgabe, nur diesen vorderen Abschnitt des Talo-Tarsalgelenks zu reseciren. Die Aufgabe würde von einem einfachen Querschnitt aus, welcher der Gelenklinie von dem Innenrand der Sehne des M. tibialis antic. bis zur Sehne des M. tibialis posticus folgt und das Caput tali freilegt, durch die Decapitation dieses Knochentheils sich erledigen lassen. Nur einmal habe ich diese

beschränkteste Resection des Talo-Tarsalgelenks auszuführen Gelegenheit gehabt, und der Verlauf wurde durch die weitere Entwicklung einer schon zur Zeit der Operation bestehenden metastasirenden Pyämie gestört, so dass ich keine entscheidende Erfahrung über den Werth dieser Operation besitze[1]). Theoretisch sind gegen ihre Zulässigkeit keine wesentlichen Einwürfe zu erheben.

Eine isolirte Resection des hinteren Gelenkabschnitts ohne Entfernung grösserer Stücke des Calcaneus oder Talus ist technisch kaum zu ermöglichen. Von der Innenseite das Gelenk zu eröffnen, würde nur nach Verletzung der A. tibialis post. und des Nerv. tibialis, sowie der Sehnen der Zehenbeuger und des M. tibialis post. gelingen, und ist deshalb unstatthaft. Der Weg von aussen zum Gelenk ist durch die Sehnen der MM. peronei versperrt und würde überhaupt weder für die Ausführung der Resection, noch für den Abfluss der Wundsecrete genügend frei werden. Von unten würde das Gelenk nur durch Entfernung des Calcaneuskörpers zu erreichen sein. Da aber diese Entfernung eine nicht ganz günstige functionelle Prognose gewährt, indem bei ungenügender Knochenreproduction die Planta pedis ihren wichtigsten Stützpunkt für das Auftreten verliert, da ferner die Verletzung durch die Calcaneusresection ebenfalls sehr bedeutend wird, so glaube ich, dass der Zugang von oben her am empfehlenswerthesten ist. Dieser Zugang ist freilich ein Umweg, denn er ist nur durch eine vorgängige Resection des Talo-Cruralgelenks zu ermöglichen; aber so sonderbar es klingen mag, dass man die Resection eines gesunden Gelenks empfiehlt, um von der Resectionswunde aus zur Resection des kranken Gelenks fortzuschreiten, so gestaltet sich an diesem Punkt und bei dem Verlauf der meisten Schusswunden die Sache viel einfacher, als sie für den ersten Augenblick sich anhört. Entweder hat dieselbe Kugel, welche das Talo-Tarsalgelenk verletzte, auch das Tibio-Cruralgelenk eröffnet — und dann ist die gleichzeitige Resection beider Gelenke an sich indicirt —, oder man darf nach den Symptomen vermuthen, dass vielleicht auch eine Verletzung des Talo-Cruralgelenks vorliegt (§ 75), und wenn man sich in dieser Vermuthung täuschte, kann man dann von oben her wenigstens die indicirte Resection des Talo-Tarsalgelenks vornehmen, oder endlich, was wohl am gewöhnlichsten geschieht: man überzeugt sich erst nach der richtig indicirten und executirten Resection des Talo-Cruralgelenks, dass auch das Talo-Tarsalgelenk in seinem hinteren

---

1) Während des Drucks machte ich die zweite Resection dieser Art an einem hochgradigen Klumpfuss. Ich entfernte das Os naviculare und den Taluskopf. Heilung erfolgte ohne Störung, mit gutem functionellen Resultat.

Abschnitt an der Eiterung betheiligt ist, und lässt dann auch die Resection dieses Abschnitts folgen. Zu allen diesen 3 Eventualitäten habe ich in der kriegschirurgischen Praxis des Feldzugs in Frankreich Beispiele erlebt, und ich würde mich nach diesen neuen Erfahrungen gar nicht scheuen, auch vollkommen überzeugt, dass das Talo-Cruralgelenk gesund ist, doch dasselbe zu reseciren, um die breite Eröffnung des verletzten Talo-Tarsalgelenks folgen zu lassen.

Die combinirte Resection des Talo-Cruralgelenks und des hinteren Abschnitts des Talo-Tarsalgelenks erfordert keine andern Schnitte durch die Weichtheile, als diejenigen, welche die isolirte Resection des Talo-Cruralgelenks erfordert und welche schon § 41 genau beschrieben wurden.[1]) Ueberhaupt erfolgen alle Acte der Operation genau in derselben Weise und in derselben Reihenfolge, wie sie dort geschildert wurden, mit Ausnahme des letzten. An die Stelle des horizontalen Absägens der Gelenkfläche der Tibiarolle tritt nämlich ein fast perpendiculärer Sägeschnitt, welcher den grösseren Theil des Taluskörpers von dem Collum und Caput tali abtrennt. Die Stichsäge wird von dem vorderen Ende des inneren Convexschnitts über den vorderen Rand der Talusrolle geschoben und schneidet nun den Knochen in der Richtung nach unten und zugleich etwas nach hinten durch (vgl. Fig. 8. § 69. Linie dd). Da die Bänder des

1) In der Friedenspraxis habe ich eine solche Operation wegen Verletzung mit Erfolg ausgeführt (vgl. Lesser, Deutsch. Zeitschr. f. Chir. I. Bd. S. 289—301). Wegen Caries der Fusswurzel habe ich im letzten Jahr zweimal mit vorzüglichem Erfolg die analoge Operation ausgeführt, wobei es in beiden Fällen nothwendig war, die erweichte Knochensubstanz des Calcaneus in grossem Umfang zu entfernen und also der Resection des Talo-Cruralgelenks und des grössten Theils des Talus auch noch eine Resection des Calcaneus hinzuzufügen. Eine ähnliche Operation mit gutem Erfolg wird auch von Krohn (Nord. med. Ark. Bd. III. Nr. 5. Virchow's Jahresber. 1871. II. 2. 406) berichtet. In dem von mir letzt-operirten Fall verzichtete ich allerdings auf die Resection der ganz gesunden Tibia, ging nach Resection der Fibula direct zur Resection des Taluskörpers und dann zur Resection des Calcaneus über, setzte aber an Stelle der Resection der Tibia die l. c. erwähnte Drainirung am vorderen und hinteren Rand des Malleolus intern. In den letzten beiden Fällen legte ich ein Drainrohr durch die, dem ausgeräumten Calcaneus entsprechende Wundhöhle, welches an der Planta pedis durch eine kleine Hautincision herausgeleitet wurde und durch die Corticallamelle des Calcaneus verlief. Dieses Drainrohr leistete für die Berieselung der Wundhöhle und für den Abfluss der Wundsecrete vorzügliche Dienste und wird von mir in allen künftigen Fällen ähnlicher Art immer wieder zur Anwendung gezogen werden; indem ich diese Art der Drainirung dringend zur Nachahmung empfehle, habe ich nicht unterlassen, die Lage desselben in Fig. 4 p (§ 43. S. 72) anzudeuten. Der functionelle Erfolg der drei erwähnten Resectionen wahr sehr befriedigend.

Sinus tarsi durch die Eiterung gewöhnlich schon gelockert sind, so gelingt es leicht, mit dem Elevatorium und der Knochenzange den vom Hals abgelösten Taluskörper zu extrahiren. Im Grund der Wunde liegt dann die Kegelmantelgelenkfläche des Calcaneus frei, und kann, wenn es nöthig erscheint, mit dem Meissel oder der schneidenden Knochenzange abgetragen werden. Alle Einzelheiten des Verbands und der Nachbehandlung bleiben dieselben, wie sie § 43 geschildert wurden. Ueber die Lebensfähigkeit des kleinen Stücks des Talus, welches zurückgelassen wird, braucht man nicht besorgt zu sein. Das Collum tali empfängt von der Kapsel des Talo-Naviculargelenks, welches ganz intact bleibt, eigene Ernährungsgefässe, welche die Nutrition des zurückgelassenen Knochenstücks genügend sichern.

§ 79. Extraction des Talus.

Die grösste Resectionsaufgabe wird durch die gleichzeitige Eiterung des Talo-Cruralgelenks und der beiden Abschnitte des Talo-Tarsalgelenks gestellt. Hier handelt es sich um die Entfernung des ganzen Talus. Sobald die Resection der Tibia und Fibula nach den in § 41 gegebenen Regeln vollendet ist, muss nun der innere Längsschnitt bis zu der Linie des Talo-Naviculargelenks in einem Bogen verlängert werden, welcher mit nach unten gerichteter Convexität der Sehne des M. tibialis post. parallel läuft. Nun wird die Kapsel des vorderen Abschnitts des Talo-Tarsalgelenks in genügendem Umfang von den Knochen gelöst, und die Extraction des ganzen Talus mit allen seinen Gelenkflächen erfolgt endlich unter dem Gebrauch des Elevatoriums und der Knochenzange oft mit überraschender Leichtigkeit, wenn nämlich die Bänder des Sinus tarsi durch die Eiterung zerstört oder gelockert sind. Im andern Fall muss noch eine sehr mühsame Trennung der Bänder des Sinus tarsi theils durch ein spitzes Scalpell, welches in den Sinus eingestossen wird, theils durch die Tractionen der Zange und durch die hebelnden Bewegungen des Elevatoriums erfolgen.

Die Beschreibung dieser Operationen ist nicht nach contemplativen Betrachtungen, wie sie hinter dem Schreibtisch angestellt zu werden pflegen, sondern nach den Erlebnissen der kriegschirurgischen Praxis entworfen. Nachdem v. Langenbeck zuerst bei der Resection des Talo-Cruralgelenks die Resection grösserer Abschnitte des Talus und endlich die Extraction des ganzen Talus ausgeführt hatte, schien es mir wünschenswerth, nachdem ich eigene Erfahrungen in diesen complicirten Operationen gewonnen hatte, dieselben zu syste-

matisiren und durch die aufgestellten Varietäten und Regeln sie dem Anfänger zugänglich zu machen. Jedenfalls wird es dem Recruten in der Resectionspraxis nicht schaden, wenn er ausser der gewöhnlichen Resection des Talo-Cruralgelenks auch diese combinirten Operationen an der Leiche ausführt. Ihre Bedeutung für die Praxis in der Zukunft scheint mir noch nicht ganz fest zu stehen; denn es lässt sich nicht verkennen, dass ihre Prognose erheblich ungünstiger ist, als die Prognose der einfachen Resection des Talo-Cruralgelenks. Das Leben des Verletzten, bei welchem man den Talus in seiner grösseren Hälfte oder ganz entfernen müsste, schwebt schon wegen der ausgedehnteren Verletzung der Weichtheile, wegen der grösseren Möglichkeit phlegmonöser Processe in bedeutenderer Gefahr. In Betreff der Functionen wäre nach vollendeter Heilung der Resectionswunde eine schlotternde Verbindung zwischen der Tibia und dem Calcaneus zu besorgen; doch scheint die gute Reproductionskraft des conservirten Malleolenperiosts eine knöcherne oder doch eine genügend feste Verbindung für die meisten Fälle zu sichern. Die Verkürzung des Beins, welche deshalb unausbleiblich ist, weil eine Neubildung des Talus nicht geschehen kann, ist bei der Schwere der Verletzung kaum in Betracht zu ziehen und könnte wohl stets durch eine hohe Sohle ausgeglichen werden. Aber eine definitive Entscheidung über die Zulässigkeit der combinirten Resection der Malleolen und des Talus kann erst dann gegeben werden, wenn wir wissen, ob die Mortalität der Unterschenkelamputationen oder die Mortalität dieser ausgedehnten Resectionen geringer ist. Ergiebt sich eine geringere Mortalität der Amputation, so muss das Gebiet der Resection sehr eingeschränkt werden, weil der Gehact auch nach der Amputation auf einem künstlichen Fuss sehr vollkommen ausgeführt werden kann. Einstweilen gestatten die Erfahrungen v. Langenbeck's, denen sich die meinigen anschliessen, auf dem betretenen Weg fortzuschreiten und auszumitteln, bis zu welcher Grenze die Resectionen geübt werden dürfen. Damit soll aber keineswegs ausgesprochen sein, dass ich auch die Versuche der gleichzeitigen Resection des Talus, Calcaneus, des Os cuboides und noch einiger Fusswurzelknochen für gleich berechtigt erachte. Gewiss kann man drei, vier oder fünf Fusswurzelknochen entfernen und doch das Leben des Kranken erhalten; aber man muss sich fragen, ob man auf diesem Weg dem Genesenen einen tüchtig tragfähigen Fuss erhält, dessen Leistungen mit denen des künstlichen Fusses nach Unterschenkelamputation verglichen werden könnten. Bei sehr complicirten Verletzungen der Fusswurzel soll man in dem Gebrauch des Amputationsmessers nicht allzu zaghaft sein.

§ 80. Therapie der ostalen Entzündungen.

In der Therapie der Entzündungen des Talo-Tarsalgelenks, welche die Friedenspraxis aufweist, trat bei dem eigenthümlichen Charakter derselben früher die Resection in den Hintergrund. Die begleitenden, diffusen Knochenerkrankungen (§ 76) mit ihren Folgen gaben wenig Hoffnung, dass auch auf diesem Gebiet der Erfolg der Resectionen sich bewähren werde. Indessen ist es mit Hülfe des aseptischen Operations- und Verbandverfahrens gelungen, auch bei sehr ausgedehnten Resectionen der Fusswurzel nicht nur häufig, sondern auch schnell die Heilung zu erzielen, wie viele Erfahrungen von Lister und seinen Nachfolgern zeigen (vgl. auch Anm. zu § 78). Indem es nun gestattet ist, ohne besondere Steigerung der Lebensgefahr die Resection räumlich auszudehnen, und indem der aseptische Verband einen ziemlich entzündungslosen Verlauf der Wunde sichert, so gewinnt man, gegenüber den früheren Erfahrungen, auf der einen Seite den Vortheil, die kranken Knochen in gehöriger Ausdehnung entfernen zu können, und auf der andern Seite erwächst der Vortheil einer befriedigenden Knochenneubildung. Es ist in der That erstaunlich, wie auch nach Entfernung von Malleolen, Talus und Calcaneus doch eine gut geformte und tragfähige Fusswurzel sich wieder bildet. So hat ohne Zweifel die Resection auf diesem Gebiet gegenüber der Amputation in den letzten Jahren an Terrain gewonnen. Doch bleibt immer noch für die Amputation ein grosses Gebiet hier übrig; und nicht nur bei allzu bedeutender Ausdehnung der Caries, sondern auch bei beginnender amyloider Degeneration der Unterleibsorgane, bei beginnender Miliartuberculose wird es nothwendig, dem Resectionsmesser das Amputationsmesser zu substituiren. Als einen Vorzug kann es bei der Caries der Fusswurzel betrachtet werden, wenn man für den Fall der Amputation den hinteren Abschnitt des Calcaneus und den unteren Abschnitt der Tibia von der chronischen Osteomyelitis noch nicht ergriffen findet; dann ist doch wenigstens die Amputation nach der Methode von Pirogoff möglich und der Kranke hat Aussicht, neben der fast normalen Länge des Beins einen sehr gut tragfähigen Stumpf zu erhalten.

c. *Die Contracturen des Talo-Tarsalgelenks.*

§ 81. Definition der Contracturen.

Wie wir am Talo-Cruralgelenk zwei Contracturformen, eine Contractur in plantarflectirter Stellung und eine Contractur in dorsalflectirter Stellung unterschieden, so müssen wir für das Talo-Tarsal-

gelenk eine Supinations- und eine Pronationscontractur aufstellen. Die Häufigkeit beider Contracturformen macht es begreiflich, dass auch sie von Alters her besondere Bezeichnungen erhielten, welche wir im Folgenden beibehalten wollen. Die Supinationscontractur trägt den Namen Pes varus, Klumpfuss, die Pronationscontractur den Namen Pes valgus, Plattfuss.

Zu den myogenen Contracturen — die cicatriciellen übergehe ich hier, da sie bei ihrer Seltenheit kein besonderes Interesse besitzen — hat man früher fast alle Contracturen des Talo-Tarsalgelenks gerechnet, bis eine genaue pathologisch-anatomische Untersuchung eine sehr grosse Gruppe derselben als arthrogen erkennen und unterscheiden lehrte. Doch sind die Fälle von wirklich myogener Contractur des Talo-Tarsalgelenks immer noch zahlreich genug; da dieselben jedoch in ihrem Entstehen, ihrer Entwicklung und in ihrer Heilung die grössten Analogien mit den myogenen Contracturen des Talo-Cruralgelenks zeigen, so darf ich mich in der Besprechung dieser Gruppe hier recht kurz fassen.

§ 82. Pes varus paralyticus.

Die Lähmung der Unterschenkelmuskeln, welche im kindlichen Alter so häufig vorkommt (§ 47) und deren Einfluss auf das Talo-Cruralgelenk und seine Bewegungsexcursion wir kennen gelernt haben, lässt begreiflicher Weise auch das Talo-Tarsalgelenk nicht intact. Bei gänzlicher oder fast gänzlicher Lähmung aller Muskeln und vollkommener Suspension des Gehacts wird auch im Talo-Tarsalgelenk der Einfluss der Schwere des Fusses sich geltend machen müssen. Der schwerere Theil des Fusses liegt nun unverkennbar (vgl. § 69) auf der Aussenseite der Drehungsaxe (bb Fig. 2 § 20 und Fig. 8 § 69) und sein Gewicht bewirkt deshalb eine supinirende Bewegung des Fusses, welche durch eine Verlängerung der Pronatoren und Verkürzung der Supinatoren zu einer permanenten Supinationsstellung, zu einem Pes varus paralyticus führen kann. Da gleichzeitig die Pes equinus-Stellung im Talo-Cruralgelenk sich ausbildet, so bekommen wir die combinirte Contracturform, welche wir als Pes equino-varus oder als Pes varo-equinus bezeichnen, je nachdem die Plantarflexion oder die Supination des Fusses mehr in Erscheinung tritt. Die frontale Componente der Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks, welche mit jeder Supinationsbewegung auch noch eine Plantarflexion im Talo-Tarsalgelenk eintreten lässt, trägt wohl die Schuld, dass im Ganzen bei den ausgebildeten Contracturen dieser Art die Plantarflexion mehr in den Vordergrund tritt.

Wenn wir die Verkürzung der zum Tendo Achillis vereinigten Wadenmuskeln als ein wesentliches Symptom des einfachen Pes equinus kennen lernten, so muss hier noch betont werden, dass die Supinationsstellung, da ja dieselben Muskeln auch Supinatoren sind, ihre Insertionspunkte einander noch mehr nähert und deshalb eine noch bedeutendere nutritive Verkürzung der Muskeln unterstützt. In Betreff der Therapie pflegt der Sehnenschnitt, wenn er überhaupt nöthig ist, auch für die Correction der Pes varus-Stellung ausreichend zu sein. Die Verkürzung der übrigen Supinatoren, wenn man sie überhaupt durch die Vernachlässigung der auch hier wirksamsten prophylaktischen Behandlung zu Stande kommen liess, kann durch einfache Dehnung mit oder ohne Narkose geschehen, und die Sehnenschnitte, welche man am M. tibialis post. und an den anderen Supinatoren vorgenommen hat, sind wohl stets entbehrlich.

§ 83. Pes valgus paralyticus.

Der Umstand, ob der Gehact nach erfolgter Lähmung der Muskeln ganz suspendirt blieb oder noch weiter ausgeführt wurde, entscheidet ebenso über die Entwicklung des Pes varus paralyticus, wie über die des Pes equinus paralyticus. Bei dem Gehen wirkt das Körpergewicht, indem die Planta pedis am äusseren Fussrand den Boden berührt, in pronirender Richtung so lange, bis die ganze Fläche der Planta den Boden berührt. Wird deshalb das Gehen fortgesetzt, z. B. wenn die Lähmung erst in späterem kindlichen Alter auftrat, so entsteht weder ein Pes varus, noch ein Pes equinus, noch auch ihre Combination. Ja es kann sogar unter diesen Umständen, wie Volkmann l. c. richtig hervorgehoben hat, der Gehact eine Art von Pes valgus-Stellung hervorbringen, indem die gelähmten Muskeln der pronirenden Kraft des Körpergewichts keinen Widerstand leisten. Zunächst freilich ist ein solcher Pes valgus paralyticus keine Contractur im engeren Sinn des Worts, sondern nur eine Erweiterung der Bewegungsexcursion in der Richtung der Pronation tritt hervor, und erst durch secundäre Knochenveränderungen (vgl. I. Th. § 221) kann die Pronationsstellung definitiv, und also zu einer Contractur werden. Ein solcher Pes valgus paralyticus kann sich auch mit einem Pes calcaneus paralyticus vergesellschaften, welcher durch analoge mechanische Verhältnisse sich ausbildet. Uebrigens kommt dieser Contracturform bei ihrer — nach den berührten ätiologischen Verhältnissen wohl begreiflichen — Seltenheit weder in ihrer reinen Form, noch in ihrer combinirten Form als Pes valgo-calcaneus paralyt. ein erhebliches Interesse zu.

§ 84. Contracturen durch Nervendurchschneidung.

Bei der strengen Scheidung der Innervationsgebiete der beiden grossen Unterschenkelnerven sind die Verletzungen eines dieser Nerven, so selten sie auch vorkommen, doch wenigstens von dogmatischer Bedeutung. Die Durchschneidung des N. peroneus (vgl. § 71), welcher alle Pronatoren innervirt, muss leicht zur Bildung eines Klumpfusses führen, ohne dass man deshalb gezwungen wäre, eine antagonistische, dauernde Contraction der Supinatoren als die Ursache derselben anzunehmen. Die erste willkürliche Contraction der Supinatoren führt den Fuss in die Supinationsstellung und es fehlt, so lange der Verletzte das Bett hütet, jede Kraft, welche ihn wieder in die Pronation zurückbringen könnte. Dann kann die nutritive Verkürzung der Supinatoren die Contractur definitiv constituiren. Den einzigen Fall von Verletzung des N. tibialis, in welchem der Einfluss dieser Verletzung auf die Stellung des Fusses genau geprüft wurde, habe ich selbst beobachtet und beschrieben.[1]) v. Langenbeck hatte ein Stück des N. tibialis noch oberhalb der Kniekehle zusammen mit einem Myxom, welches auf dem Nerven sass, exstirpiren müssen. Wenn die alte Lehre von der antagonistischen Contraction bei Muskelparalyse richtig gewesen wäre, so hätten die intacten Pronatoren nach der Operation den Fuss in die Pronation führen und einen Pes valgus paralyticus traumaticus herstellen müssen. Krampfartige Contractionen der Pronatoren traten aber gar nicht ein, und das Gewicht des Fusses, welches denselben in die Supination zog, genügte als Gegenkraft gegenüber den willkürlichen Contractionen der Pronatoren. So blieb die Kranke von jeder Contractur frei und lieferte einen sehr stricten Beweis für die Bedeutung der passiven Bewegungskräfte in der Entwicklung paralytischer Contracturen. Dass im Talo-Cruralgelenk auch kein Pes calcaneus entstand, hätte man eventuell noch auf die Leistung der MM. peronei, welche als Plantarflexoren von dem N. peroneus innervirt werden (§ 20), beziehen können.

Der Schwerpunkt der Lehre von den Contracturen des Talo-Tarsalgelenks liegt in derjenigen Gruppe der arthrogenen Contracturen, welche nicht durch Entzündung entsteht, sondern einer Entwicklungsstörung des Gelenks ihren Ursprung verdankt. In dieser Gruppe müssen wieder zwei Arten der Contractur unterschieden werden, die congenitalen und die im Leben erworbenen. Diese

---

1) Chirurgisch-anatomische Mittheilungen. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. VII. S. 827.

Scheidung deckt sich fast vollkommen mit den beiden Arten der Contractur, welche wir überhaupt unterscheiden; denn es ergiebt sich, dass der arthrogene Pes varus fast ausschliesslich congenital, der arthrogene Pes valgus fast ausschliesslich als erworben vorkommt.

§ 85. Pes varus congenitus.

Der angeborene Klumpfuss wurde, obgleich schon Scarpa das Gegentheil behauptet hatte, in den vergangenen Decennien von fast allen Autoren auf Störungen der Innervation bezogen, welche man im intra-uterinalen Leben sich entwickeln liess und welche das ganze Krankheitsbild des Pes varus congenitus zu einem Pes varus paralyticus umstempelten. Schon die einfache Beobachtung des angeborenen Klumpfusses bei dem neugeborenen Kind lehrt für die grösste Mehrzahl, ja fast für die Totalität der Fälle das Gegentheil. Wir sehen das Kind die Plantar- und Dorsalflexoren mit voller Kraft gebrauchen; wir sehen, wenn die Kinder ausgetragen waren, einen vollen, fleischigen Unterschenkel, welcher ebenfalls an eine Lähmung der Supinatoren kaum denken lässt. Dagegen bemerken wir eine Stellung des Fusses, welche zwar auch stark supinirt, doch keineswegs identisch mit derjenigen ist, welche wir bei dem erworbenen Pes varus paralyticus als die gewöhnliche kennen. Endlich lehrt die Betastung der Fusswurzel des mit Klumpfuss geborenen Kindes, dass eine eigenthümliche Bildung der Knochenformen vorliegt, eine Mittgestaltung des Talus und Calcaneus, welche man zwar früher auch schon bei Individuen, welche mit ungeheiltem Pes varus congenitus erwachsen waren, gefunden, aber für eine secundäre Folge der supponirten Muskelparalyse erklärt hatte. Hier musste eine genaue pathologisch-anatomische Untersuchung des Pes varus congenitus im neugeborenen Zustand die genügende Aufklärung geben. Diese Untersuchungen habe ich zuerst mit der nöthigen Sorgfalt angestellt, und nachdem ich auch die eigenthümliche normale Gestaltung des Fusswurzelskelets des Neugeborenen in den Kreis meiner Untersuchung gezogen hatte, erhielt ich genügende Beweismittel, um den für das Wesen des congenitalen Klumpfusses entscheidenden Satz aufzustellen: Der Pes varus congenitus beruht auf einer excessiven Ausprägung der Gestalt der Knochen und der Gelenke nach demselben Typus, nach welchem auch die physiologischen Formen der Fusswurzel-Knochen und -Gelenke innerhalb des Uterus sich entwickeln.

Diese Auffassung ist nicht ganz übereinstimmend mit der Meinung derjenigen Autoren, welche den Druck des Uterus als wesentlichste Ursache der Entstehung des Klumpfusses und als Vorbedingung Mangel des Fruchtwassers während der Schwangerschaft bezeichnen (vgl. hierüber auch § 95). Allerdings können die Beobachtungen einer narbigen Schwielenbildung bei Pes varus congen., welche zuerst Volkmann und Lücke machten, zu Gunsten einer allgemeinen Theorie gedeutet werden; mit einer solchen Deutung stehen aber die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung, besonders die Verlagerung der Sehnenscheiden an den Knochen, welche ich § 88 schildern werde, im unlösbaren Widerspruch. Ich kann deshalb auch den neuen Beobachtungen von Conrad[1]) und Banga[2]), welche bei spärlichem Fruchtwasser Kinder mit Klumpfüssen geboren werden sahen, nur eine casuistische Bedeutung zugestehen. Besonders ist Banga[3]) in der Verallgemeinerung des Ergebnisses seiner Beobachtungen zu weit gegangen. Gegenüber einer solchen Beobachtung kann man ohne Mühe ein Dutzend andere geltend machen, in welchen weder von Mangel des Fruchtwassers, noch von schwieligen Druckstellen an den Klumpfüssen etwas zu finden ist.

§ 86. Anatomie des Pes varus congenitus.

Der normale Typus der Entwicklung entspricht, wie ich schon oben (§ 73) zeigte, der hochgradigen Supinationsstellung, in welcher die Füsse während der intra-uterinalen Entwicklung sich befinden. Schon Dieffenbach hat auf die Beziehungen dieser normalen Supinationsstellung der neugeborenen Füsse zu dem congenitalen Klumpfuss die Aufmerksamkeit gelenkt. Um sie aber zu verstehen und in ihrer ganzen Bedeutung für das Wesen des Klumpfusses zu würdigen, bedarf es eines genauen Vergleichs einmal der Form der Knochen und Gelenke von dem Neugeborenen mit der Form derselben

---

1) Correspondenzbl. f. schweiz. Aerzte. 1875. Nr. 6. Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 27.

2) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. VII. Bd. S. 274—285.

3) Die Widerlegung der Schlussfolgerungen Banga's, welche er aus seinen zwei Beobachtungen zieht und direct gegen meine Auffassung zuspitzt, findet sich in dem nächstfolgenden anatomischen Abschnitt (§§ 86—88) in ausreichendem Maass, so dass ich auf weitere Polemik verzichte. Mindestens seltsam ist aber die Anmerkung (l. c. S. 277), in welcher B. meint, ich sei vielleicht dadurch irre geführt worden, dass ich nur an Kinderleichen meine Untersuchungen angestellt habe, und an den Leichen der Fuss eine Equino-varusstellung einnehme. Sollte B. glauben, dass ich, nachdem ich seit 14 Jahren an chirurgischen Kliniken thätig gewesen bin, keine lebendigen Kinderfüsse gesehen habe?

vom Erwachsenen, und sodann der physiologischen Form der Knochen und Gelenke des Neugeborenen mit der pathologischen Form derselben vom Neugeborenen-Klumpfuss. Da wir der ersteren Aufgabe schon im § 73 annähernd genügt haben, so bleibt hier noch die zweite Aufgabe zu lösen.[1])

Die beste Belehrung giebt zunächst die äussere Seitenansicht des Calcaneus von einem congenitalen Klumpfuss. Man erkennt die colossale Höhenentwicklung des Proc. anterior calcanei, welcher ungefähr die Höhe des Calcaneuskörpers erreicht. Leicht begreift sich hiernach, dass bei dem Versuch der Pronationsbewegung am Klumpfuss dieselbe schnell eine Hemmung erfährt, schon längst bevor der äussere Fussrand mit dem inneren in eine Ebene rückt. Deshalb senkt sich auch von der Kegelmantelgelenkfläche des Calcaneus nur ein ganz kleiner Abschnitt nach aussen herab, während bei weitem der grössere Theil der Fläche nach innen sich herabsenkt. Das Sustentaculum tali, welches normal die Supinationsbewegung hemmen soll, existirt nicht, und deshalb fehlt die Hemmung für die Supinationsbewegung. Die Andeutungen desselben Typus in der physiologischen Entwicklung werden bei dem Neugeborenen durch die schon beschriebene bedeutende Höhenentwicklung des Proc. ant. calcanei und durch den relativ tiefen Stand des Sustentaculum tali gegeben. Die Unterschiede treten am schroffsten hervor, wenn man, wie dieses durch Nebeneinanderlegen von Fig. 14 (§ 73) und Fig. 17 geschehen kann, die Formen eines normalen ausgewachsenen Calcaneus und die Formen eines, in seiner angeborenen Klumpfussbildung ausgewachsenen Calcaneus zusammenstellt. Präparate, wie dasjenige, welchem der Calcaneus von Fig. 17 entnommen ist, dürften für die Zukunft einen besonders hohen Werth erhalten, weil wir fast regelmässig die Heilung des congenitalen Klumpfusses in den ersten Lebensjahren

Fig. 17.



1) Meine ersten Untersuchungen über die Osteologie des Pes varus congen. finden sich in v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. IV. Bd. S. 133 u. f. 1863. Ohne dieselben zu kennen, hat später William Adams in seinem Werk über den Klumpfuss (London. 1866) ebenfalls eine genaue Schilderung der pathologischen Knochenbildung bei dieser Krankheit gegeben (vgl. Volkmann in Billroth-Pitha, Handbuch der Chirurgie. II. 2. Abth. S. 689).

erzielen. Uebrigens ist die Missgestaltung des Calcaneus an dem Klumpfuss eines Neugeborenen genau dieselbe, wie in Fig. 17; nur würde die Zeichnung des kleinen Knochens recht unvollkommen die Eigenthümlichkeiten der Form erkennen lassen, welche in Fig. 17 so scharf hervortreten.

Nicht minder charakteristisch sind die Knochen- und Gelenkformen an dem Talus des congenitalen Pes varus. Die wichtigsten Veränderungen finden wir hier an dem Collum tali und der für das Os naviculare bestimmten ovalen Gelenkfläche. Das Collum tali ist zwischen dem vorderen Rand der Talusrolle und dem äusseren Ende des Ovals zu einem langen Knochenstück, schon bei Neugeborenen von der Länge einiger Linien, ausgebildet. Nach innen aber wird das Collum tali schnell kürzer und das innere Ende des Ovals stösst mit der Gelenkfläche des Talus, welche dem Malleolus int. entspricht, ebenso zusammen, wie dieses auch normal bei Neugeborenen geschieht (vgl. § 73). Durch die lange Entwicklung des Collum tali (ct Fig. 18 u. 19) auf der Aussenseite ist nun das äussere Ende des Ovals (O) weit nach unten gerückt und der Längsdurchmesser desselben steht nicht mehr bei dem Pes varus in der fast horizontalen Richtung, wie wir sie für den physiologischen Taluskopf der Neugeborenen constatirten, sondern er ist, genau umgekehrt wie bei Erwachsenen, mit seinem äusseren Ende tief nach unten, mit seinem inneren Ende hoch nach oben gerichtet. Wenn der Taluskopf in seiner perversen Form, also bei Nichtheilung der Contractur, sein Wachsthum vollendet, so trägt er die intracapsulären Knochenstreifen, welche sich sonst am inneren Abschnitt des Collum tali entwickeln müssen (vgl. Fig. 9 § 72), umgekehrt an dem äusseren Abschnitt des Collum tali und ihre Entwicklung lässt die perverse Stellung des Ovals um so mehr hervortreten.

Fig. 18.



Talus von einem Pes varus congen. dext. nach Adams.

Fig. 19.



Talus von einem Pes var. congen. dext., nach einem Präparat in meinem Besitz.

§ 87. Scheinbare Pes equinus-Stellung.

Diese einfachen pathologisch-anatomischen Thatsachen liefern uns ein ausreichendes Substrat für das Verständniss der eigenthümlichen Stellung des ganzen Fusses. Das Os naviculare steht mit seinem Längsdurchmesser ebenso verkehrt, wie das Oval des Taluskopfs, welches ihm entspricht, und wie das Os naviculare stehen

natürlich auch die Ossa cuneiformia, die entsprechenden Metatarsi und die Zehen, d. h. der innere Fussrand steht excessiv hoch und der äussere steht excessiv tief. Wie sich nun die physiologische Supinationsbewegung immer mit einer Adduction der Fussspitze und mit einer Plantarflexion, also einer Senkung der Fussspitze associiren muss (§ 70), so gesellt sich auch zu der pathologischen Supinationsstellung eine Adduction und Plantarflexion des Fusses, wesentlich bedingt durch die beschriebene Längenentwicklung des Collum tali in seiner äusseren Hälfte. Die plantarflectirte Stellung des Klumpfusses hat dann zu der Ansicht geführt, dass eine gleichzeitige Verstellung des Fusses im Talo-Cruralgelenk wie bei Pes equinus stattfände. Diese Ansicht ist irrthümlich; denn das Talo-Cruralgelenk bei einem congenitalen Pes varus ist bei Neugeborenen ganz unverändert, und bei Erwachsenen ist die einzige bedeutende Veränderung in demselben nur die perverse Stellung des intracapsulären Knochenstreifs (vgl. Fig. 9 i). Deshalb liegt aber doch kein Pes equinus vor; vielmehr ist der Pes varus congenitus eine reine Contractur des Talo-Tarsalgelenks, ohne wesentliche Theilnahme des Talo-Cruralgelenks, und wenn er als Pes equino-varus aufzutreten scheint, so muss man sich daran erinnern, dass eine hochgradige Supination nothwendig auch zu einer erheblichen Plantarflexion des Fusses führen muss, und dass das höhere oder geringere Maass der letzteren Stellung bei dem Pes varus von der eigenthümlichen Längenentwicklung des Collum tali abhängt.

§ 88. Verhalten der Muskeln bei Pes varus congenitus.

Die Muskeln zeigen in ihrer Ausbildung wie in ihrem Verlauf an dem Präparat eines neugeborenen Klumpfusses keine hervorragenden Anomalien. In ihrer Stärke können sie dieselbe Entwicklung zeigen, wie an dem Unterschenkel eines Neugeborenen mit normalem Fuss. Erwähnenswerth bleibt nur eine Abweichung der Sehne des M. peroneus long., welche ich constant an den Präparaten aller hochgradigen Pedes vari congeniti fand; dieselbe verläuft nämlich nicht wie in normalen Verhältnissen über eine Rinne des Os cuboides zur Planta pedis, sondern über eine Rinne am Calcaneus (Fig. 17 z § 86), welche übrigens ebenso regelmässig ausgebildet ist, wei die normale Rinne des Os cuboides. Sie zeigt denselben glatten, knorpeligen Ueberzug und bildet die Innenwand der normal construirten Sehnenscheide des M. peroneus. Analog dieser Bildung verhalten sich auch anormale, überzählige Gelenke zwischen den Fusswurzelknochen. Ich habe sie bis jetzt an zwei verschiedenen Stellen

gefunden, indem ich zwischen dem Innenrand des Os naviculare und dem Vorderrand des Malleolus int. ein Tibio-Naviculargelenk, und zwischen dem hinteren Rand des Malleolus ext. und der Aussenfläche des Calcaneus ein Calcaneo-Fibulargelenk fand. Von dem letzteren ist die Calcaneusgelenkfläche in Fig. 17 § 86 bei y zu erkennen. Die Ausbildung dieser überzähligen Gelenke ist überraschend vollkommen. Die, bald mehr ebenen, bald mehr concav-convexen Knorpelflächen sind glatt und von einem regelmässig gebildeten Synovialsack umschlossen.

Diese letzterwähnten abnormen Knochen- und Sehnengelenke, wenn ich mit dem letzteren Namen die Calcaneusrinne für die Sehnenscheide des M. peroneus long. bezeichnen darf, sind zwar für das ganze Krankheitsbild von untergeordnetem Werth; aber sie weisen doch mit Bestimmtheit darauf hin, dass die Entstehung des Pes varus in eine recht frühe Periode des fötalen Lebens zurückzuführen ist. Sie deuten an, dass schon zu der Zeit, in welcher die Gelenkspalten sich zu bilden anfingen, die Lagerung der Knochenkeime zu einander und die Lagerung der Sehnen zu ihnen gestört war. Nun kann man freilich die eigentlichen Ursachen der Pes varus-Bildung um so weniger aufklären, je weiter zurück wir diese Bildung datiren müssen, aber es ist besser, unsere Unkenntniss in dieser Beziehung einzugestehen, als sie unter der Decke haltloser Theorien zu verbergen. Ich vermuthe, dass wir die nächsten Ursachen des Pes varus erst dann kennen lernen werden, wenn wir die noch ganz dunkeln Gesetze der frühesten Entwicklung der Knochen- und Gelenkformen wenigstens für die Fusswurzel festgestellt haben werden. Einstweilen ist aber doch der positive Erwerb, welchen uns die genaue pathologisch-anatomische Fixation des Krankheitsbildes bringt, nicht ganz gering anzuschlagen, da wir ja doch auf eine präventive Therapie gegen die Entwicklung des Pes varus congenitus verzichten müssen, obgleich wir wissen, dass derselbe in einzelnen Familien erblich vorkommt. Bevor wir nun jenen Erwerb noch etwas genauer präcisiren, möchte ich noch einmal in folgenden allgemeinen Sätzen meine Anschauungen über das Wesen der Klumpfussbildung zusammenfassen:

„Die Knochen- und Gelenkformen an dem hinteren Abschnitt der Fusswurzel entwickeln sich nach einem eigenen Typus, welcher der Supinationsstellung des Fusses in dem intra-uterinalen Leben entspricht. Die physiologische Correction der Formen geschieht nach der Geburt durch den pronirenden Einfluss des Körpergewichts bei dem Gehen und Stehen (vgl. § 73). Eine extreme Ausprägung jenes Typus (aus vorläufig unbekannten Gründen) führt zur Bildung von

pathologischen Gelenk- und Knochenformen, welche das eigentliche Wesen des Pes varus congenitus darstellen und welche eigentlich nur deshalb als pathologisch zu betrachten sind, weil an ihnen die physiologische Correction, die Umprägung der Formen durch den Gehact nicht mehr sich vollziehen kann. Unter allen möglichen Formen, welche die Knochen und Gelenke der Fusswurzel von Neugeborenen aufweisen können, sondern sich die extremen Formen nur so weit unter dem Begriff des Pes varus ab, als sie nicht mehr auf dem gewöhnlichen Weg corrigirt werden können. Der Pes varus congenitus ist eine pathologische Entwicklung des Fusses in der extremsten Richtung der fötalen Anlage, welche zwar in seinen Folgen als Krankheit aufzufassen ist, aber von dem physiologischen Typus nicht in der Richtung, sondern nur im Maass abweicht."

§ 89. Secundäre Störungen bei Pes varus congenitus.

Nachdem wir schon im Vorhergehenden die Beziehungen des Pes varus congen. zu der Möglichkeit des Gehacts berührt haben, muss es nun unsere Aufgabe sein, den klinischen Verlauf der Contractur, ihre Folgen und ihre Prognose kurz zu besprechen. Das erste Lebensjahr bringt in den Verhältnissen der Contractur keine wesentliche Aenderung, wenn wir von den therapeutischen Erfolgen vorläufig absehen wollen, welche sich gerade in dieser Zeit am besten erzielen lassen. Erst die Gehversuche, welche am Schluss des ersten Lebensjahrs von dem Kind angestellt werden, lenken zuweilen in den leichtesten Graden des Pes varus congen. die Aufmerksamkeit der Angehörigen auf das Bestehen der Contractur, während freilich die schweren Grade des Leidens auch früher schon dem Laien deutlich erkennbar sind. Der Gehact lässt nun den äusseren Fussrand den Boden berühren; aber wenn nicht wenigstens ein Stückchen der Planta pedis hierbei den Boden berührt, so ist entweder das Gehen auf der Fusskante für den unbeholfenen Säugling überhaupt unmöglich oder, was gewöhnlich geschieht, es beginnt die Dorsalfläche des Fusses den Boden zu berühren, wodurch wenigstens ein watschelnder Gang für das Kind ermöglicht wird. Dann wirkt aber das Körpergewicht nicht mehr in der Richtung der Pronation, sondern in der Richtung der Supination ein, und das Leiden verschlimmert sich mehr und mehr. Das Wachsthum der Knochen folgt nun nicht allein der schon bestehenden perversen fötalen Anlage, sondern auch noch dem in gleichem Sinn wirkenden Druck des Körpergewichts. Die Längenverhältnisse der Muskeln und Bänder accommodiren sich natürlich der Wachsthumsrichtung der Knochen und dem Druck des Körpergewichts.

Das letztere biegt auch die vorderen Fusswurzelknochen und die Metatarsi zusammen, und es entsteht im Laufe der Jahre eine Hohlfussbildung, welche zur Zeit der Geburt noch nicht einmal angedeutet war. Endlich bilden sich auf der Dorsalfläche des Fusses dicke Schwielen in der Haut und subcutane Schleimbeutel, entsprechend den Stellen, welche vorzugsweise bei dem Gehen den Boden berühren und das Körpergewicht tragen müssen. Sehr regelmässig liegt ein grosser subcutaner Schleimbeutel auf dem Proc. anter. calcanei, indem auf diesen Knochentheil hauptsächlich die Körperlast drückt, Entzündungen und Vereiterung dieses Schleimbeutels können gelegentlich zu sehr unangenehmen Erscheinungen führen.

Wichtiger noch für die Function sind die secundären Veränderungen der Muskeln, von denen ich sagte, dass sie zur Zeit der Geburt wenigstens bei der grossen Mehrzahl der Pedes vari congen. ganz intact sind. Sie beginnen schon im Laufe des zweiten Lebensjahres und sind wesentlich durch den mangelhaften Gebrauch der Muskeln bei dem Gehact bedingt. Ein ungeheilter Klumpfuss vollführt den Gehact, ohne dass von einer feineren, regulirten Bewegung seiner Gelenke und also auch von einer regelmässigen Action seiner Muskeln etwas zu erkennen wäre. Der Klumpfüssige stampft mit dem contracten Fuss wie auf einer Stelze auf dem Boden hin; die Muskelarbeit wird hierbei nicht in Anspruch genommen und die Folge der mangelnden Muskelthätigkeit ist hier, wie überall, fettige und bindegewebige Degeneration und Atrophie der contractilen Substanz und consecutive Parese und Paralyse. Schon am Ende des zweiten Lebensjahres stellt sich dieser Folgezustand bei einseitigem Klumpfuss recht deutlich an dem geringeren Umfang des Unterschenkels der erkrankten Seite heraus; hier wird der eine, und bei dem so häufigen doppelten Klumpfuss werden beide Unterschenkel im Laufe der Jahre so atrophisch, dass sie schliesslich nur noch aus Haut und Knochen zu bestehen scheinen. Bei einseitigem Klumpfuss tritt noch häufig die Verminderung des Längenwachsthums der Extremität hinzu, so dass beide Unterschenkel ungleich lang werden und hierdurch der Gehact eine weitere Störung erfährt. Endlich leidet bei langjährigem Bestehen des Klumpfusses sichtlich die Ernährung desselben; der Fuss bleibt klein, verkrüppelt, und seine Hautdecken sind bläulich gefärbt und fühlen sich kühl an.

§ 90. Therapie des Pes varus congenitus.

Es ist nothwendig, diese Folgezustände vor Augen zu haben, damit man den richtigen Zeitpunkt bestimme, in welchem unsere

Therapie wirksam eingreifen muss. Man begegnet ungeheilten Klumpfüssen bei älteren Kindern wohl jetzt von Jahr zu Jahr seltener, weil die meisten Klumpfüsse schon in den ersten Lebensjahren zur Heilung gebracht werden. Aber doch glaube ich, dass in vielen Fällen der richtige Zeitpunkt versäumt und dann, wenigstens was die Muskeln betrifft, nur unvollkommene Heilung erzielt wird. Andrerseits kommt es auch wohl vor, dass die Behandlung zu früh beginnt und dann auf Hindernisse stösst, welche wiederum das Endresultat trüben. Die zarte Haut des Neugeborenen verträgt in den ersten Lebensmonaten noch nicht gut den Drad von Gruck, welchen wir zur Correction des Zustandes auf den Fuss ausüben müssen; es entstehen leicht Geschwüre, welche eine Suspension der orthopädischen Behandlung für längere Zeit erfordern. Wenn man nun das Alter von einigen Jahren abwarten wollte, um die Behandlung zu beginnen, so würde die Haut freilich sehr widerstandsfähig gegenüber dem erforderten Druck sein; aber die Veränderung der Knochen- und Gelenkformen wäre noch viel weiter vorgeschritten und die Aufgabe schwieriger geworden, während auch nach Heilung der Contractur immer noch die Insufficienz der atrophirten und gelähmten Muskeln, als unheilbarer Zustand, zurückbleiben würde. *Die Heilung des Klumpfusses soll am Ende des ersten Lebensjahres geschehen.* Zu dieser Zeit ist die perverse Formation der Knochen und Gelenke noch nicht wesentlich schlimmer, als zur Zeit der Geburt, und die Muskeln sind in ihrer Contractilität noch intact, während die Haut schon im Verlauf des ersten Lebensjahres an Widerstandsfähigkeit gewinnt und der nun bald beginnende Gehact das vollenden und ergänzen kann, was durch die Behandlung vorbereitet und eingeleitet wurde. Bei sehr kräftigen Kindern habe ich schon zuweilen im 7. oder 8. Lebensmonat die Behandlung begonnen; im Durchschnitt aber ziehe ich den 10. bis 12. Monat für die Executive der Behandlung vor.

Das richtige Princip der Behandlung ergiebt sich aus den Erfahrungen, welche wir auf Grund unserer anatomischen Untersuchungen über des Wesen des angeborenen Klumpfusses gewonnen haben, von selbst, ohne dass es nothwendig wäre, über dasselbe noch weitläufig zu discutiren. Wir müssen durch Verlagerung des Drucks die perversen Formen der Gelenke und Knochen corrigiren. Indem wir einen Druck auf den Talus und Calcaneus im Sinne der Pronation einwirken lassen, bringen wir diejenigen Knochentheile zur Atrophie, welche zu lang und zu hoch entwickelt waren, z. B. der Processus anter. calcanei und der äussere Abschnitt des Collum tali.

Dagegen werden durch den Pronationsdruck diejenigen Knochenpartien, welche durch die extreme Supinationsstellung einem atrophirenden Druck ausgesetzt waren, von diesem Druck entlastet, wie z. B. die Gegend des Sustentaculum tali und der innere Abschnitt des Collum tali. Der Ausgleich der Knochenformen hat auch den Ausgleich der Gelenkformen im Gefolge; denn wenn das Collum tali aussen zusammengepresst wird und so zum Theil atrophirt, zum Theil im Wachsthum zurückbleibt, so rückt damit auch das äussere Ende des Längsdurchmessers des Ovals (vgl. § 86) allmählich höher und das ganze Oval gewinnt seine normale Lagerung am Knochen. So erscheint in dieser Beziehung eine Restitution ad integrum sehr wohl möglich.

Dieses einfache therapeutische Princip, durch Druck die Knochen des Pes varus congen. umzuformen, ist zwar zu keiner Zeit, so lange man überhaupt den Klumpfuss behandelt, ganz aufgegeben gewesen, aber es hat doch gerade in den letzten 40 Jahren einen sehr lebhaften Kampf mit einem fehlerhaften Princip der Therapie zu bestehen gehabt. Als Stromeyer den subcutanen Sehnenschnitt in die orthopädische Therapie einführte, fing derselbe bald an, auch für die Behandlung des angeborenen Klumpfusses eine gewichtige Rolle zu spielen. Dem Beispiele Stromeyer's folgte Dieffenbach und ihnen folgten wieder Hunderte ihrer Schüler nach, welche eine Sehne nach der anderen an dem angeborenen Klumpfuss durchschnitten und doch erst dann zum erwünschten Ziel der Heilung kamen, wenn sie eine längere, rationelle orthopädische Nachbehandlung der Tenotomie folgen liessen. Es ist ja richtig, dass man einen kleinen Widerstand für die Correction der perversen Stellung des Fusses auch in den verkürzten Supinatoren findet, und da Dieffenbach und Stromeyer fast ausschliesslich an Klumpfüssen in vorgeschritteneren Lebensalter und zu einer Zeit ihre Leistungen erproben mussten, in welcher man noch nicht gelernt hatte, die Muskelwiderstände durch die Chloroformnarkose wirksam herabzusetzen, so begreift sich leicht, dass sie aus ihren Tenotomien gewiss einen nicht unerheblichen therapeutischen Nutzen zogen. Heute aber können wir unsere Behandlung zum rechten Zeitpunkt beginnen und durch die Narkose nach Bedürfniss für unsere therapeutischen Maassregeln die Muskeln erschlaffen, und unter diesen veränderten Umständen ist die Tenotomie für die Behandlung des Pes varus congenitus überflüssig geworden. Dass sie überhaupt nicht viel nützte, kann man wohl ohne Mühe aus der relativ grossen Zahl alter Klumpfüsse beweisen, welche in Berlin, wie auch wohl in anderen grossen Städten,

trotz der tenotomischen Thätigkeit Dieffenbach's und seiner Nachfolger noch heute ungeheilt umher wandern. Einer meiner ersten Klumpfusskranken, dessen orthopädische Behandlung durch Druck ich längere Zeit und mit gutem Erfolg durchführte, war im Verlauf seiner 16 Lebensjahre 8 mal an den verschiedensten Sehnen tenotomirt worden, ohne auch nur eine Verbesserung seines Zustandes zu erfahren. Man mag auch die Achillessehne so oft durchschneiden, als man will: auf die Form der Knochen und Gelenke kann ihre Trennung und ihre Verlängerung an sich nur völlig einflusslos sein. Die Schwierigkeit der Tenotomie bei kleinen Kindern, die, freilich seltenen, aber unangenehmen Folgen der Operation[1]) sind weitere Motive, dieselbe bei dem angeborenen Klumpfuss zu unterlassen, während sie ja für die Behandlung des Pes equinus paralyticus ihren vollen Werth besitzt (vgl. § 56). Ich selbst habe nie bei dem angeborenen Pes varus eine Tenotomie gemacht und werde sie auch für die Zukunft in der Ueberzeugung ihrer relativen Nutzlosigkeit unterlassen.

Wie sollen wir nun den Pronationsdruck auf den Pes varus einwirken lassen? Welche Hülfsmittel stehen uns zu diesem Zweck zu Gebote? Diese Fragen beantworten sich für die meisten Fälle aus Bequemlichkeits- und Nützlichkeitsgründen. In leichten Graden genügen methodische passive Pronationsbewegungen, welche der Arzt selbst täglich vornimmt, oder welche er von den Eltern des Kindes, falls sie Intelligenz genug hierzu besitzen und gehörig instruirt wurden, ausführen lässt. Die Bewegungen wirken wie der fallende Tropfen, welcher endlich auch den Stein aushöhlt. Die Hemmung für die Pronationsbewegung, welche bei jeder kraftvollen Pronationsbewegung in Anspruch genommen wird, führt zur Atrophie der gewucherten Knochentheile und endlich zur Heilung. In schweren Fällen gelingt jedoch die Heilung durch dieses einfache Mittel entweder zu langsam oder auch gar nicht, und man wird auch selten von den Eltern des klumpfüssigen Kindes diejenige Ausdauer verlangen können, welche hier für die Erzielung eines guten Erfolges nothwendig ist.

Der Gebrauch der Maschinen ist für die Behandlung des Pes varus congen. im zarten Kindesalter durchaus zu verwerfen. Zu allen den Gründen, welche ich schon im I. Th. § 251 gegen die Maschinenbehandlung der Contracturen im Allgemeinen geltend machte, gesellt

1) Ich sah einige Mal — jedoch nicht in meiner Klinik — bei kleinen Kindern mit Pes varus congenitus heftige phlegmonöse Entzündungen und einmal eine Nachblutung aus der verletzten A. tibialis post. der Tenotomie folgen.

sich hier noch der entscheidende Grund, dass im ersten Lebensjahre, in welchem doch die Behandlung vollendet werden soll, an den kleinen Extremitäten die Maschinen überhaupt gar nicht ausreichend befestigt werden können. Ein vorzüglicher Mechaniker könnte vielleicht durch sehr sorgfältige Construction der Maschine diese Schwierigkeit überwinden, aber sie würde auch dann immer noch nicht mehr bieten, als der Gypsverband, welcher wohl jetzt als das souveräne Mittel zur Behandlung des Pes varus congenitus im zarten Kindesalter betrachtet werden muss.

§ 91. Behandlung durch Gypsverband.

Der Gypsverband soll bei möglichster Pronation des Fusses angelegt werden und den Fuss in dem Extrem seiner pronirten Stellung fixiren. Nun erfordert es auch für den, welcher im übrigen mit der Technik des Gypsverbandes wohl vertraut ist, noch ein eigenes Studium, um während der Anlegung desselben den Fuss auch wirklich in dem Extrem der pronirten Stellung zu erhalten. Die Muskelwiderstände, welche das Kind durch seine kraftvollen Contractionen der pronirenden Hand des Chirurgen opponirt, können durch die Chloroformnarkose beseitigt werden. Aber auch dann bleibt es noch immer schwer, an den glatten Zehen für die eigene Hand einen genügenden Stützpunkt für die Fixation zu gewinnen, während doch der Mittelfuss für das Anlegen des Verbandes frei bleiben muss. In der That erfordert das Halten eines kleinen Klumpfusses in dem Extrem der Pronation für das Anlegen des Gypsverbandes viel mehr Ausdauer und Kunstfertigkeit, als dieses Anlegen selbst. Seit einigen Jahren ist es mir gelungen, diese Schwierigkeiten durch einen kleinen Kunstgriff zu beseitigen. Ich lege einen Bindenzügel um den Mittelfuss hinter der Zehenlinie an, und fixire ihn mit der Hand, welche aussen und oben von dem Fuss steht, der Art, dass der äussere Fussrand möglichst stark erhoben wird. Auch hierbei wird einige Uebung erfordert, um die correcte Haltung des Bindenzügels zu erreichen; aber diese Uebung lohnt sich durch die Bequemlichkeit und Wirksamkeit des Verfahrens. Der lange Hebelarm, an welchem die Hand des Chirurgen in pronirender Richtung zieht, gestattet eine Kraftentfaltung, welche sonst bei weitem nicht erreicht würde, und besiegt den Widerstand der Muskeln so wirksam, dass sogar die Narkose entbehrlich wird. Dabei bleibt der ganze Fuss für die Anlegung des Verbandes frei, und derselbe kann nun mit der Sorgfalt angelegt werden, welche seinen Erfolg sicher stellt. Die beigegebene Zeichnung (Fig. 20) giebt ein klares Bild von der Anlegung des

Bindenzügels, dessen äusserer Strang über den äusseren Fussrand natürlich am festesten angezogen werden muss. Dieser Strang kann in seiner Wirkung mit der physiologischen Wirkung des contrahirten M. peroneus long. verglichen werden. So unbedeutend die kleine Manipulation des Bindenzügels (welchen man übrigens auch durch das fester haftende Heftpflaster in Form eines langen Streifens ersetzen kann) erscheinen mag, so glaube ich doch, dass meine Erfindung werthvoller ist, als die Erfindung einer neuen Klumpfussmaschine,

Fig. 20.



AA sind die Hände des haltenden, BB die Hände des den Verband anlegenden Chirurgen.

und dass derjenige College, welcher sich daran gewöhnt, mit dem Bindenzügel zu arbeiten, meine Erfahrungen über seine günstigen Erfolge bestätigen wird. Mezger verfährt nach der Schilderung v. Mosengeil's (Arch. f. klin. Chir. Bd. XVI. S. 525) nach einer anderen Methode, um dem Fuss bei dem Erhärten des Gypsverbandes eine möglichst pronirte Stellung zu geben. Nach Anlegung der gegypsten Flanellbinden wird für die Dauer des Härtens der Fuss auf den Boden aufgesetzt und hier bei gebeugtem Knie mittelst des Drucks der auf das untere Ende des Oberschenkels gelegten Hand festgehalten.

Der Gypsverband soll von der Zehengrenze bis mindestens zur

Spina tibiae unter dem Kniegelenk geführt werden. Kürzer angelegt würde er leicht seine Wirksamkeit verlieren, indem sich der Unterschenkel und der Fuss im Verband drehen; auch eine überflüssige Ausfütterung mit Watte kann den engen Schluss des Verbandes und dadurch seine Wirksamkeit in Frage stellen. Durch Beachtung dieser kleinen Fehler wird es gelingen, brauchbare Verbände zu erzielen, und die Einwände, welche Lücke[1]) gegen den Gypsverband bei der Behandlung des angeborenen Klumpfusses erhoben hat, werden sich als bedeutungslos erweisen.

---

1) Lücke verwirft in seinem Aufsatz „über den angeborenen Klumpfuss" (Sammlung klinischer Vorträge, herausgegeben von Volkmann. 1871. Nr. 16) wegen der Drehung des Fusses im Gypsverband die Anwendung desselben, und rühmt dagegen wieder die Tenotomie und Maschinenbehandlung. Er stellt sich hierdurch in Opposition gegen die hier geschilderten, und ausser von mir auch von Volkmann vertretenen Grundsätze der Behandlung. Fern muss es mir bleiben, an dieser Stelle die Frage noch weiter kritisch zu beleuchten. Der Leser, welcher sich für sie besonders interessirt, darf darauf hingewiesen werden, die Argumentation, welche Lücke in seinem Aufsatz giebt, mit den obigen Bemerkungen, welche meine Anschauung begründen, zu vergleichen. Gewiss entscheidet in solchen Fragen nicht allein das Raisonnement, sondern auch die praktische Erfahrung; ich kann aber versichern, dass eine mehrjährige Praxis, welche in zahlreichen Fällen fast ausschliesslich den Gypsverband zur Heilung des angeborenen Klumpfusses benutzte, meine Ueberzeugungen von seinem Werth immer mehr gefestigt hat.

Für denjenigen, welcher den Aufsatz von Lücke gelesen hat oder noch lesen wird, sei dann noch kurz bemerkt, dass meine Grundanschauung über das Wesen des congenitalen Klumpfusses, welche auch Lücke vertritt, schon 8 Jahre früher von mir in den erwähnten Arbeiten (in Virchow's und v. Langenbeck's Archiven) von mir ausgesprochen und begründet worden ist. An der einzigen Stelle, an welcher mein Name in dem Aufsatz von Lücke genannt wird, steht er im Zusammenhang mit einer irrthümlichen Behauptung. Ich habe nirgends behauptet, „dass besonders das Os cuboideum und das Os naviculare gewisse Gestaltveränderungen zeigen." Im Gegentheil sind es besonders der Talus und der Calcaneus, welche die charakteristischen Veränderungen zeigen, während die von Lücke angeschuldigten Knochen ohne wesentliche Veränderung sind. Das geht aus jeder Seite meiner früheren Aufsätze und auch aus § 86 hinlänglich hervor. Indem ich mich gegen dieses irrthümliche Citat verwahre, muss ich auch dagegen protestiren, dass der Name von Henke mit meinem Namen zusammen genannt wird, wenn es sich um die Thatsache handelt, dass „die Gelenke der Fusswurzelknochen bei congenitalem Klumpfuss eine andere Formation haben, als die Gelenke neugeborener Kinder". Die anatomische Untersuchung des congenitalen Klumpfusses bei Neugeborenen ist von mir allein ausgeführt worden und jene Thatsache basirt nur auf dieser Untersuchung. — Auf die Beziehungen der angeborenen Contracturen des Kniegelenks zu dem Pes varus congen., welche Lücke in diesem Aufsatz hervorhebt, komme ich noch bei Erörterung des Kniegelenks zurück.

Jeder Gypsverband soll nicht länger als 14 Tage liegen bleiben, und muss dann sofort durch einen neuen ersetzt werden. Am meisten befriedigt der Effect der ersten Verbände; weniger tritt die Wirkung der folgenden Verbände vor Augen. Doch versteht sich das eigentlich von selbst; denn mit jeder Vermehrung der Pronation wachsen die Widerstände. Indessen bringt doch auch in den späteren Stadien der Behandlung jeder Verband einen kleinen Erfolg. Einen schnelleren Wechsel der Verbände, ungefähr nach je 3—6 Tagen, wird man eintreten lassen müssen, wenn man sehr schnelle Erfolge erzielen will; doch können auch bei 14tägigem Wechsel geringere Grade des angeborenen Klumpfusses am Schluss des ersten Lebensjahres im Verlauf von 1—2 Monaten, schwere Grade im Verlauf von 2—4 Monaten geheilt werden, und bei diesem langsamen Wechsel kann auch die Behandlung ambulant erledigt werden, was meistens von den Eltern vorgezogen wird.

§ 92. Nachbehandlung.

Die Behandlung durch Gypsverbände kann aufhören, wenn bei dem Gehversuch ein grösseres Stück der Planta pedis den Boden berührt. Der Klumpfuss ist dann freilich noch nicht ganz beseitigt, aber er ist, bei einfacher Nachbehandlung, der physiologischen Correction durch den Gehact zugänglich geworden. Auch von diesem Gesichtspunkt aus ist es gut, die Behandlung am Ende des ersten Lebensjahres, und nicht früher, zu unternehmen, damit die Gehversuche sofort nach Entfernung des Gypsverbandes beginnen können. Zwar zeigt dann wohl das Kind immer noch Neigung, den Fuss durch eine extreme Supinationsstellung zu sehr auf die Kante aufzusetzen; doch gelingt es leicht, diese Neigung durch das Tragen eines Stiefelchens, mit einer in die Sohle befestigten und zur Sohlenfläche im rechten Winkel gestellten, äusseren Stahlschiene zu beseitigen. Die Schiene, welche entsprechend dem Talo-Cruralgelenk ein Charnier für die Bewegungen der Plantar- und Dorsalflexion tragen kann, fixirt den Fuss in mehr pronirter Stellung. In den letzten Jahren füge ich in der Regel noch einen elastischen Zug hinzu, wie solche Züge besonders von **Barwell** für die Behandlung der Fusswurzelcontracturen empfohlen worden sind;

Fig. 21.



Scarpa'scher Stiefel mit äusserer Seitenschiene (S), und Unterschenkelgurt (G). Ein elastischer Zug nach Barwell (B) mit Kette (K).

der elastische Zug läuft an beiden Enden in eine klein gegliederte Kette aus, welche mit Haken an der Gegend des Metatarsus quintus des Schuhes und an der Grenze des unteren und mittleren Dritttheils der Schiene befestigt ist. Der elastische Zug bildet so die Hypothenuse eines rechtwinkeligen Dreiecks, dessen Katheten der Schuh und das untere Dritttheil der Schiene bilden; er wirkt wie der M. peroneus brevis. Sobald der Zug durch Dehnung seine Kraft verliert, wird die Kette mit Gliedern eingehakt, welche dem Zug näher liegen und so die Spannung wieder hergestellt. Auch erhalten die Eltern einige Reservezüge zur Ergänzung mit. Wenn diese Hülfsapparate nicht sorgfältig zur Anwendung gelangen, so müssen zuweilen noch im Lauf des zweiten Lebensjahres Recidive, d. h. wiederkehrende Neigung zu extremer Supinationsstellung, durch den einen oder anderen Gypsverband aufs neue bekämpft werden. Am letzten Ende wird auch in sehr schlimmen Fällen die Ausdauer der Eltern und des Arztes gekrönt mit dem schönsten Erfolg — mit der Bildung eines normal geformten und normal arbeitenden Fusses. Als ich die Freude hatte, einige von den ersten klumpfusskranken Kindern, welche ich 1865 nach dem hier beschriebenen Verfahren behandelt hatte, 1868 als normal entwickelte Kinder mit kräftigen Unterschenkeln auf normal geformten Füssen hermlaufen zu sehen, da war ich belohnt für manche Stunde, welche ich früher dem theoretischen Studium des Klumpfusses und später seiner Behandlung gewidmet hatte. Einmal ist es mir in den letzten Jahren sogar begegnet, dass ich ein 3 jähriges Kind mit Pes valgus rachiticus (§ 98) wieder sah, bei welchem ich in seinem ersten Lebensjahr die Klumpfüsse corrigirt hatte. Hier war die Correction so vollständig gewesen, dass die Umbildung der Fusswurzel über das physiologische Ziel hinaus durch die Wirkung der Rachitis bis zu der entgegengesetzten Contracturform führte. Wie selten können wir uns doch rühmen, eine ernste Krankheit durch die Arbeit unserer Hände zu wirklich untadelhafter Heilung zu führen!

§ 93. Maschinen.

Ich könnte in den Verdacht gerathen, mir eine fremde Erfindung aneignen zu wollen, wenn ich nicht hier noch hervorheben würde, dass der oben erwähnte Stiefel mit äusserer Seitenschiene nichts anderes ist, als der Scarpa'sche Stiefel. Scarpa, welchem das Verdienst zukommt, zuerst (1806) eine ziemlich zutreffende Ansicht über das Wesen des Klumpfusses ausgesprochen zu haben, darf auch das Verdienst beanspruchen, dass er in seinem Stiefel den brauchbarsten

Apparat wenigstens für die Nachbehandlung der Contractur erfand. Leichte Fälle können gewiss auch durch den Stiefel allein corrigirt werden; aber für schwere Fälle reicht die Kraft der einfachen Schiene nicht aus. Viele Chirurgen haben den Stiefel Scarpa's verbessert oder auch modificirt, ohne ihn zu verbessern; es mag mir erlassen bleiben, ihre Namen zu nennen, da ich nicht der Geschichtschreiber für die chirurgische Maschinenkunde sein will. So verschweige ich auch alle Maschinen, welche durch Schrauben, Federn, elastische Züge u. s. w. auf den Pes varus einwirken. Es kommt hier wirklich mehr auf den Zweck, als auf die Mittel an, und von mancher sonderbaren Maschine würde man wohl sagen können, dass der Zweck das Mittel wenigstens insoweit heiligt, dass der Historiker der Lehre des Pes varus genöthigt bleiben wird, die Namen der diversen Erfinder der Nachwelt zu überliefern.

Die Maschinenbehandlung sollte überhaupt nur für die Fälle reservirt bleiben, in welchen wir erst an Kranken in vorgeschrittenem Lebensalter die Behandlung beginnen, und diese Fälle, welche schon im letzten Decennium sehr selten geworden sind, werden wohl in nicht zu ferner Zeit gänzlich verschwinden, wenn die Behandlung stets zur richtigen Zeit eingeleitet wird. Für Kinder, welche genug Intelligenz und guten Willen besitzen, um die Behandlung des Klumpfusses aus eigener Initiative zu unterstützen, und natürlich auch für Erwachsene hat die Maschinenbehandlung des angeborenen Klumpfusses unbestreitbare Vortheile. Die Kranken können selbst nach Bedürfniss die Wirkung der Maschine verbessern, und nach Wunsch dieselbe ab- und wieder anlegen. Für solche Zwecke entspricht am besten ein einfacher Apparat, an welchem nichts allzu Zerbrechliches sich vorfindet und welcher nicht häufig reparaturbedürftig ist. Am besten gefiel mir vermöge dieser Eigenschaften ein Apparat, welcher, wenn ich nicht irre, zuerst von Busch construirt wurde. Ich lernte ihn auf der Klinik von Esmarch kennen und habe mit ihm die wenigen Fälle behandelt, welche mir bei älteren Kindern zur Behandlung zugingen. Eine einfache Hohlschiene für den Unterschenkel seht mit einem Fussbrett durch ein Nussgelenk[1]) in Verbindung.

---

1) Das Nussgelenk, als einfachste Verbindung, welche Bewegungen nach allen Seiten gestattet, wird zwar schon vielfach bei orthopädischen Apparaten zur Construction verwendet, aber man schenkt ihm doch noch nicht die volle Beachtung, welche dasselbe verdient. Die Axe der Bewegung ist schon durch die Form der Gelenkflächen gegeben, und es ist überflüssig, ja zuweilen schädlich, diese Axe an den Verbindungsmechanismen zwischen den einzelnen Schienen des Apparats nachzuahmen. In unserm Fall, bei Pes varus, kann das Anziehen

Ein derber Strick verläuft von dem Aussenrand der Unterschenkelschiene über eine Rolle am Aussenrand des Fussbretts bis zu dem Innenrand desselben, wo er befestigt ist. Der Strick liegt also ähnlich, wie die Sehne des M. peroneus long. am lebenden Körper, oder wie der Bindenzügel (§ 91) bei Anlegen des Gypsverbandes. Nun können die Kranken, so oft sie nichts Besseres zu thun haben, durch Ziehen an dem Strick kraftvolle Pronationsbewegungen an dem Fuss ausführen; oder, wenn sie ihre Hände anders beschäftigen wollen, wird der Strick möglichst fest angezogen und in dieser Stellung durch Festknüpfen an die Unterschenkelschiene dauernd erhalten, so dass der Fuss in dauernder Pronationsstellung verharrt.

§ 94. Behandlung des Pes varus congenitus bei Erwachsenen.

Nächst der Maschinenbehandlung ist für die Behandlung der halb- oder ganzerwachsenen Pedes vari congen. die forcirte manuelle Correction in der Narkose als werthvolles Mittel zu nennen. Soviel ich weiss, hat v. Langenbeck zuerst dieses Verfahren eingeschlagen. Die Aufgabe ist es, die gewöhnlich sehr morschen Knochen zu infrangiren, und die Heilung der Infractionen bei möglichst extremer Pronationsstellung im Gypsverband zu Stande kommen zu lassen. Das Verfahren muss je nach der Schwere des Falles öfters wiederholt werden, und ist wohl ebenso wirksam, wie die Maschinenbehandlung, wahrscheinlich sogar noch wirksamer, als diese, dafür aber nicht ganz schmerzlos. Meine Erfahrungen über die gewaltsame Correction sind wenig zahlreich, aber die Erfolge waren sehr günstig. Man muss es fast bedauern, dass bei Kindern in den ersten Lebensjahren die knorpeligen Fusswurzelknochen zu elastisch sind, um das gewaltsame Infrangiren zu gestatten. Nachahmen liesse sich die schnelle Wirkung dieser Manipulation am Klumpfuss des frühen Kindesalters nur durch eine Knorpelexcision, und ich muss gestehen, dass ich im Vertrauen auf meine genauen Kenntnisse von der Missgestaltung des Talus manchmal prüfend erwogen habe, ob ich nicht zwischen dem Talo-Cruralgelenk und Talo-Naviculargelenk eine keilförmige Excision des Knorpels aus dem gewucherten, äusseren Abschnitt des Collum tali wagen dürfe. Die forcirte Correction der Fussstellung würde nach einer solchen Excision nur noch auf die Hälfte der Schwierig-

---

des Stricks in dem Nussgelenk doch wesentlich nur Pro- und Supinationen ausführen, weil die Krümmung der Gelenkflächen keine irreguläre Bewegung gestattet. — Orthopädische Maschinen für den Fuss mit Strickvorrichtungen, an welchen die Kranken selbst mit den Händen die gewünschten Bewegungen ausführen, sind zuerst von Bonnet construirt worden.

keiten stossen; und doch habe ich bis jetzt den Eingriff nicht gewagt, weil sich die Prognose desselben quoad vitam doch nicht genau bestimmen lässt und weil man gegenüber dieser möglichen Gefahr auf dem andern Weg durch Verbände doch sicher, wenn auch langsam zum Ziel gelangt.[1])

Unternimmt man die Behandlung des angeborenen Klumpfusses nach Ablauf der ersten Lebensjahre, so darf man nur noch auf einen unvollkommenen functionellen Erfolg rechnen. Wohl kann man die Form des Fusses auch in dieser Periode befriedigend gestalten, aber die Störung der Muskeln, ihre Atrophie und Parese bleiben zurück und auch die Behandlung durch den elektrischen Strom schafft gegenüber diesen Störungen nur geringen Nutzen. Bei halb Erwachsenen oder ganz Erwachsenen mit angeborenem Klumpfuss muss es genügen, dass die zu spät eingeleitete Behandlung aus der sehr unvollkommen tragfähigen Stelze, welche der hyper-supinirte Fuss darstellte, eine brauchbare Stelze im mehr pronirten Fuss bildet. Die langjährige Atrophie und Parese der Muskeln ist unheilbar.

Dass endlich auch die Amputation noch unter die Heilmittel des angeborenen Klumpfusses gerechnet werden muss, diese traurige Thatsache sollte jedem Arzt eine ernste Mahnung sein, dass er es nicht versäume, zur rechten Zeit im frühen Kindesalter das Leiden

---

1) Dieser operative Vorschlag einer partiellen Resection des Collum tali, welchen ich vor 5 Jahren machte, bleibt unberührt von den operativen Versuchen, welche verschiedene Chirurgen in den letzten Jahren ausgeführt haben. Nach den Bemerkungen von Davies-Colley (Medical Times 1876. Octob. 21) hat Little zuerst die Resection des Os cuboides bei Pes varus in Vorschlag gebracht, und dann führte Davy diese Operation mehrere Male aus. Davies-Colley begnügte sich nicht mit dem Os cuboides, sondern entfernte ausser diesem noch Theile des Calcaneus, Talus, Naviculare, der Ossa cuneiformia und der Gelenkflächen des Metatarsus IV u. V (!!). Die Operation wurde in einem sechswöchentlichen Zwischenraum bei dem doppeltseitigem Klumpfuss auf der anderen Seite wiederholt. Heilung erfolgte schnell; functionelles Resultat sehr befriedigend. Lund (Brit. med. Journ. 1872. Vol. II. S. 438) exstirpirte bei einem 7jährigen Knaben mit beiderseitigem Pes varus congen. beide Tali, wobei kleine Portionen des Os naviculare und des Malleol. ext. mit entfernt wurden. Auch in diesem Fall erfolgte befriedigende Heilung. Nichtsdestoweniger sind alle diese Operationen irrationell gewesen, weil sie das Uebel nicht an dem richtigen Punkt angreifen, oder, wie die letzt erwähnten, unnöthig viel entfernen. Will man den Pes varus durch Resection heilen — und dazu fordern die Erfolge des Lister'schen Verfahrens bei Operation und Nachbehandlung jetzt mehr auf, als früher — so muss man aus dem Collum tali einen Keil herausnehmen, dessen Basis nach aussen gerichtet ist. Das wäre ein rationelles Verfahren. — (Erst während des Drucks habe ich bei einem erwachsenen Klumpfuss durch Resection des Caput tali und des Os naviculare die Correction erzielt. Verlauf und Ergebniss sehr günstig).

zur Heilung zu bringen. Nur extreme Zustände, z. B. Vereiterung des oben erwähnten Schleimbeutels auf dem Processus anter. calcanei mit Vereiterung der nächst liegenden Gelenke, unerträgliche Schmerzen bei dem Gehen u. s. w. können die verstümmelnde Operation rechtfertigen. Nach dem heutigen Stand unserer Resectionserfahrungen müsste man sich auch wohl in solchen Fällen überlegen, ob nicht eine partielle Resection der Fusswurzelknochen ebenfalls ein gutes Resultat geben könnte.

§ 95. Pes valgus congenitus.

Als kurzen Anhang an die Geschichte des congenitalen Pes varus der gewöhnlichsten Form möchte ich hier noch die neuro-paralytischen congenitalen Formen des Pes varus, sowie den angeborenen Pes valgus anführen. Klumpfussbildungen, welche neben Spina bifida, Encephalocele, Amyelie und Acranie sich vorfinden, müssen gewiss auf die Nervenlähmung bezogen werden. Die Uteruswandung wird den regungslosen Fuss in die extreme Supination drängen, zuweilen aber auch umgekehrt in die Pronation, wenn zufällig einmal der äussere Fussrand in die Höhe gedrückt wurde. Man sieht gerade bei Missgeburten am häufigsten eine sonderbare Verschränkung oder Verkugelung der beiden Füsse, von denen der eine Pes varus, der andere Pes valgus ist, beide aber so in einander passen, dass sie im Uterus, wie später im Spiritusglas, einen sehr kleinen Raum zusammen einnehmen. Für solche complicirte Fälle möchte ich am ehesten den neuerdings von Lücke wieder urgirten Einfluss des Mangels von Fruchtwasser im Uterus zugeben; und es kann sehr wohl sein, dass auch manche Fälle von dem gewöhnlichen Klumpfuss bei sonst gesunden Kindern auf diese Weise entstehen. Dafür sprechen einige Fälle von congenitaler Schwielenbildung, welche Volkmann und Lücke bei neugeborenen Pedes vari an der Haut constatirten und welche nur von dem Druck des Uterus herrühren konnten. Im Uebrigen glaube ich, wie ich oben (§ 87) schon bemerkte, dass die Entstehung des Klumpfusses im Allgemeinen auf eine sehr frühe Fötalperiode zurückzuführen ist, und für diese Periode würde die Annahme eines Fruchtwassermangels und eines Uterusdrucks doch kaum statthaft sein.

Eine besondere Kategorie von Pes valgus congenitus ist von Wagstaffe[1]) durch Beschreibung von drei Fällen aufgestellt worden, in welchen die Fibula zum grossen Theil fehlte oder rudimentär

1) Peculiar malformation of the leg and foot. Journal of Anatomy and Physiologie. 1872. Nov. Nr. XI. p. 156—160. Vgl. Virchow's Jahresber. f. 1872. I. Bd. 1. Abth. S. 9.

entwickelt war. In diesen drei Fällen fehlten auch regelmässig zwei Zehen. Die mangelhafte Entwicklung des Fusses hatte zu allerlei mechanischen Störungen geführt. Jedenfalls sind solche Befunde sehr selten und entsprechen nicht dem gewöhnlichen Verhalten des Pes valgus congenitus, welches ich einige Mal Gelegenheit hatte, anatomisch zu untersuchen. Abgesehen davon, dass die Füsse fünf Zehen und im Uebrigen die Extremitäten eine normale Entwicklung zeigten, fand ich eine Form der Gelenkflächen und der Knochen, welche in sofern von der normalen abwich, als sie nicht der physiologischen Form Neugeborener, sondern der physiologischen Form Erwachsener glich. Ich kann deshalb einfach auf die Beschreibung der letzteren Form in § 73 verweisen. Leichte Grade des Pes valgus congenitus sind eigentlich nicht pathologisch; denn der Fuss bedarf alsdann nicht der Wandelung, welche er sonst durch den Gehact erleidet, ist aber im Uebrigen tragfähig. Ausgesprochene Pedes valgi congen., welche in ihrer Form die Tragfähigkeit des Fusses beeinträchtigen, sind sehr selten; sie bilden das äusserste Endglied in der Kette der möglichen Formen des Fusswurzelskelets nach der einen Seite hin, während die zahlreichen Pedes vari nach der andern Seite diese Kette abschliessen. Ihre Therapie muss natürlich nach denselben Grundsätzen mit supinirenden Kräften gehandhabt werden, welche wir für die pronirenden therapeutischen Kräfte bei dem Pes varus im Vorhergehenden aufgestellt haben. Volkmann[1]) hat neuerdings für die Behandlung des Pes valgus congen. die Anwendung einer Gutta-perchaschiene empfohlen.

---

§. 96. Pes valgus acquisitus.

Die im Leben entstehende arthrogene Contractur des Talo-Tarsalgelenks fällt mit dem Begriff des Pes valgus fast ebenso genau zusammen, wie die congenitale mit dem Begriff des Pes varus. Ja man kann wohl sagen, dass fast alle nicht entzündlichen, arthrogenen Contracturen, welche noch nach den ersten Lebensjahren entstehen, Pronationscontracturen sind. Wer es unternimmt, für ihre Entstehung sich Aufklärung zu suchen, wird mit zwingender Nothwendigkeit auf die normalen Entwicklungsvorgänge des späteren kindlichen Alters hingewiesen; nur sie können die Basis sein, auf welcher der Begriff

1) Beiträge zur Chirurgie. Leipzig. 1875. S. 223. — Die Schiene wird erwärmt der corrigirten Stellung des Fusses angepasst, dann in der neuen Form durch Uebergiessen von kaltem Wasser gehärtet, und dann mit Binden und Heftpflasterstreifen an die Extremität angelegt.

von dem Wesen des Pes valgus festgestellt werden kann. Jener Weg wurde von mir zuerst betreten und führte in physiologisch-anatomischer Beziehung zu den Resultaten, welche der § 73 enthält.

Von den Formendifferenzen des Talus und Calcaneus des Neugeborenen und Erwachsenen, wie sie dort beschrieben wurden, dürfen wir nur mit Hülfe einer pathologischen Voraussetzung einen kleinen Schritt vorwärts gehen, um sofort das Wesen des Pes valgus acquisitus zu begreifen. Stellen wir uns vor, dass das Körpergewicht entweder in abnormer Grösse (z. B. verstärkt durch Tragen schwerer Lasten) oder in abnormer Dauer und Häufigkeit (z. B. bei angestrengtem Stehen und Gehen) oder endlich dass das normale Körpergewicht auf abnorm weichen und nachgiebigen Fusswurzelknochen lastet. Die Folge muss nothwendig ein Excess der normalen Umbildung der Gelenke und Knochen sein, von welcher wir oben nachwiesen, dass sie von der pronirenden Kraft des Körpergewichts bei dem Stehen und Gehen beherrscht wird. Der Excess ist schon von dem einfach speculativen Gesichtspunkt aus leicht zu skizziren. Der Processus anter. calcanei bleibt relativ zu dem Höhenwachsthum der übrigen Theile des Calcaneus noch mehr in diesem Wachsthum zurück; er wird sehr niedrig. Das Sustentaculum tali wächst relativ noch mehr empor, als gewöhnlich, und mit ihm hebt sich der innere Abschnitt der Kegelmantelgelenkfläche, so dass sie, statt wie bei Neugeborenen zu gleichen Hälften nach aussen und innen sich herabzusenken, in ihrer ganzen Ausdehnung nach aussen abfällt. Die intracapsulären Knochenflächen am inneren Abschnitt des Talushalses (§ 72 Fig. 9 i i), welche in Folge der Entlastung dieses Abschnitts durch die Pronationsbewegung wachsen (§ 73), gewinnen an Umfang. In Folge dessen wird das innere Ende des, für das Os naviculare bestimmten Ovals noch mehr als gewöhnlich nach vorn und unten geschoben, und sein Längsdurchmesser, welcher bei Neugeborenen der horizontalen Richtung nahe stand, nähert sich noch mehr der perpendiculären Richtung. Die functionellen Consequenzen sind ebenfalls einfach zu ziehen: allmählich erweitert sich das Gebiet der Pronationsbewegung immer mehr, während das Gebiet der Supinationsbewegung sich verkleinert. Die Verschiebung der Bewegungsexcursion geht parallel der Verschiebung der Knochenhemmungen. Der innere Fussrand steht für die neue Mittelstellung des Fusses im Talo-Tarsalgelenk ungewöhnlich tief, der äussere Fussrand dagegen ungewöhnlich hoch — und so entsteht der Pes valgus.

Es musste natürlich dem pathologisch-anatomischen Studium an Pes valgus-Präparaten vorbehalten bleiben, den näheren Nachweis zu

führen, dass die Bildung des Pes valgus acquisitus wirklich diesen präsumptiven Weg nimmt; doch ist es besser, zuerst noch einige klinische Stützen für die soeben kurz entwickelte Theorie kennen zu lernen, damit das pathologisch-anatomische Bild des Pes valgus, welches noch einige besondere Züge trägt, dem Verständniss besser zugänglich werde. Ich knüpfe zunächst an das Verhalten der intracapsulären Knochenstreifen des Collum tali an, welche schon § 73 und soeben noch einmal erwähnt wurden.

§ 97. Pes valgo-planus.

Eine excessive Entwicklung der Knochenstücke, als deren optischer Flächenausdruck die intracapsulären Knochenstreifen erscheinen, muss dem Talus eine eigenthümliche Form geben, welche endlich die Construction des ganzen Fussgewölbes in Verwirrung bringt. In der normalen Mittelstellung des Fusses im Talo-Tarsalgelenk, also bei mässiger Supination, bildet derselbe ein Gewölbe, als dessen oberster Schlussstein der Talus betrachtet werden muss. Die Wölbung verschwindet bis zu einem gewissen Grad, sobald durch eine Pronationsbewegung das Os naviculare und mit ihm der vordere Abschnitt des Fusses den inneren Theil des Collum tali verlässt. Am inneren Abschnitt zeigt auch der normale Talus besonders scharf ausgeprägt die Qualität, welche der Schlussstein eines Gewölbes besitzen muss, nämlich die Form eines abgestumpften Keils, dessen Spitze nach unten gerichtet ist. Wie der Schlussstein jedes Gewölbes besitzt auch der Talus in der Richtung von hinten nach vorn, wie eben das Fussgewölbe gespannt ist, eine viel ausgedehntere obere Fläche, während die untere Fläche um mehrere Linien kürzer ist. In Fig. 9 § 72 bezeichnet die Distanz x y die Ausdehnung der oberen, die Distanz x z die Ausdehnung der unteren Fläche. Wenn nun die Linie x z um einige Millimeter länger wird, wie dieses durch das excessive Wachsthum der intracapsulären Knochenflächen i i nothwendig geschieht, so verliert der Talus die Fähigkeit, den Schlussstein des Fussgegewölbes zu bilden. So ist bei dem, von einem Pes valgus entnommenen Talus (Fig. 22) die Linie x z viel länger geworden, als die Linie x y. Die Wölbung sinkt ein — der Fuss wird platt.

Fig. 22.



Diese Beziehungen der Knochenformen des Talus zu der Fusswölbung greifen der Art in die Entwicklungsgeschichte des Pes valgus ein, dass sie den klinischen Erörterungen noch vorausgeschickt werden mussten; und wir können nun diese letzteren folgen lassen.

Die Erfahrung der Praxis zeigt, dass in ätiologischer Beziehung zwei Arten des Pes valgus nach Maassgabe der Altersperiode unterschieden werden können, in welcher sich besonders häufig, ja fast ausschliesslich der Pes valgus entwickelt. Die erste Periode umfasst das 3. bis 7. Lebensjahr; in ihr entwickelt sich der Pes valgus aber ausschliesslich auf dem Boden der Rachitis, deren Bestehen an den übrigen Knochen, besonders an den Rippen, leicht nachgewiesen werden kann. Wir fassen die hierher gehörigen Fälle unter der Bezeichnung des Pes valgus rachiticus zusammen. Die zweite Periode, welche den Pes valgus besonders häufig entstehen lässt, bezieht sich auf den letzten Abschnitt des kindlichen Alters, auf die Zeit zwischen dem 14. und 20. Lebensjahr. Diese Zeit ist dadurch ausgezeichnet, dass die jugendlichen Individuen der arbeitenden Klassen (die höhere Gesellschaft ist gegen den Pes valgus dieser Art immun) ihre körperlichen Anstrengungen beginnen. Die schwere Arbeit im Stehen und Gehen, das Tragen schwerer Lasten führt zu einem statischen Missverhältniss zwischen dem stützenden Fuss und der Belastung. Wir wollen die hierzu gehörigen Fälle unter der Bezeichnung Pes valgus staticus subsummiren.

§ 98. Pes valgus rachiticus.

Der Pes valgus rachiticus zeigt in seiner Entstehung und Entwicklung sehr einfache Verhältnisse. Die Kinder klagen über Schmerzen in den Füssen und schonen dieselben. Nur bei dem Gehen tritt die Deformität deutlicher hervor, indem das Körpergewicht den Fuss in eine extremere Pronationsstellung drückt, als am normalen Fuss geschehen kann. Die Ursache des Leidens liegt offenbar in der Weichheit des Knorpelgewebes, welche sich zwar hauptsächlich an den Ossificationsgrenzen, z. B. an den Knorpel-Knochengrenzen der Rippen, entwickelt, aber auch den übrigen Theilen des Knorpelskelets nicht fehlt. Mit der Heilung der Rachitis, welche auch ohne therapeutische Mittel gegen das 7.—9. Jahr zu erfolgen pflegt, gleicht sich häufig die Stellung des Fusses aus; immerhin kann in die spätere Periode eine Anlage zum Pes valgus übergehen, und der Pes valgus staticus kann sich auf der Basis eines Pes valgus rachiticus entwickeln. Zu erwähnen bleibt noch, dass der Pes valgus rachiticus am wenigsten den Namen einer Contractur verdient; denn die Bewegungsexcursion

ist bei dieser Erkrankung in der Regel gar nicht vermindert, sondern vielmehr in der Richtung der Pronation vermehrt (vgl. I. Th. § 204).

§ 99. Pes valgus staticus.

Der Pes valgus staticus entwickelt sich zunächst in ähnlich einfachen Verhältnissen, wie der Pes valgus rachiticus. Die Bewegung erweitert sich nach der Richtung der Pronation und bei dem Gehen und Stehen klagen die Kranken über leichte Schmerzen; und auch hier kann es geschehen, dass nur in der aufrechten Stellung die hochgradige Pronation des Fusses auffällt. Nach Vollendung des Knochenwachsthums tritt dann keine weitere Verschlimmerung des Leidens mehr ein. Solche leichte Fälle werden gewöhnlich als „Anlage zum Plattfuss" bezeichnet, und es giebt ganze Völker und Volksstämme, welche in der Mehrzahl oder in einer grossen Zahl ihrer jugendlichen Individuen die Anlage zum Plattfuss aufweisen. Am bekanntesten ist die Neigung der Juden zu der platten Stellung des Fusses. Unter den deutschen Stämmen scheinen nach Mittheilungen, welche ich von Militärärzten erhielt, die Schleswiger in einer besonders hohen Quote an den verschiedenen Graden des Pes valgus zu erkranken.

Einen bemerkenswerthen Beitrag zur Statistik des Pes valgus hat Roberts[1]) geliefert. Unter 10,000 Kindern von 8—12 Jahren zeigten 42,7 pro mille Plattfüsse; daran participirten jedoch die Kinder der ländlichen Districte nur mit 17,1 pro mille, die Kinder der Fabrikorte dagegen mit 79 pro mille. Vom 8. Jahre ab, dem Zeitpunkt, wo die Kinder zur Arbeit in den Fabriken herangezogen werden, steigt sehr schnell die Zahl der Plattfüsse. Roberts bezeichnet das lange Stehen als besonders schädlich. An Orten, welche keine Fabriken besitzen, beginnt in der Regel erst vom 14. Jahr ab die Entwicklung des Pes valgus staticus.

Während die Anlage zum Plattfuss nur gelegentlich, wie z. B. bei dem militärischen Ersatzgeschäft, zur ärztlichen Cognition gelangt, kommen die weiter sich ausbildenden Grade des Leidens sehr schnell zur ärztlichen Behandlung. Die mässigen Schmerzen, welche bei Anstrengungen des Fusses auch bei geringfügigen Pedes valgi nicht ganz fehlen, steigern sich zu heftigen Schmerzen, und da dieses besonders bei jungen Leuten geschieht, welche schwere Arbeiten im Gehen und Stehen zu verrichten haben, z. B. bei Bäcker- und Schmiedelehrlingen, bei Commis, bei Kellnern, bei Müllerburschen u. s. w., so

---

1) George's Hospital Reports. 1872—74. p. 211. Vgl. Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 41.

wird sehr schnell die Arbeitsfähigkeit gestört und die Hülfe des Arztes erfordert. Der Pes valgus complicirt sich mit entzündlichen Processen, es entsteht der **entzündliche Plattfuss**, die **Tarsalgie des adolescents** der Franzosen.

§ 100. Der entzündliche Plattfuss.

Das Krankheitsbild, welches bei der ersten ärztlichen Untersuchung des entzündlichen Plattfusses sich darzustellen pflegt, hat sehr charakteristische Züge. Nicht dass gerade das Leiden sehr leicht zu erkennen wäre — im Gegentheil kann bei oberflächlicher Untersuchung der Arzt leicht das Wesen der Erkrankung übersehen und sich mit der nichtssagenden Diagnose eines Rheumatismus begnügen. Denn nur selten steht schon zu Beginn des entzündlichen Plattfusses der Fuss in permanenter hochgradiger Pronation; er rückt erst in diese Stellung ein, wenn man den Kranken stehen und so das Körpergewicht auf den Fuss einwirken lässt. Charakteristisch aber ist die Localisation der Schmerzen; sie reducirt sich auf drei distincte Punkte der Fusswurzel. Der erste derselben liegt hinter der Tuberositas ossis navicularis; er entspricht dem Ligam. calcaneo-naviculare, welches bei extremer Pronationsstellung stark angespannt wird und, wie wir sehen werden, beträchtlich gedehnt werden kann. Zugleich rückt hier das abnorm nach unten wachsende Caput tali (§ 101) so tief, dass bei pronirtem Fuss dasselbe den Boden berührt und die Hautdecken, wie das genannte Band, auf der Sohlenfläche des Stiefels oder auf der Bodenfläche zusammenquetscht. Der zweite Punkt liegt an der äusseren Spitze des Ovals des Caput tali, gegen welche das Os naviculare und mit ihm der übrige Fuss durch die extreme Pronationsstellung ganz besonders intensiv angedrängt werden; er liegt, ziemlich gleichweit vom inneren und äusseren Fussrand entfernt, auf der Höhe der Dorsalfläche des Fusses. Endlich finden wir den dritten schmerzhaften Punkt aussen am Processus anter. calcanei, dort wo bei der Pronation die Kante des Taluskörpers auf ihn tritt und durch den Contact die Knochenhemmung der Pronation wirksam wird. Man findet den dritten Punkt durch kräftiges Eindrücken des untersuchenden Fingers am vorderen Rand des Malleolus ext. Intelligente Plattfuss-Kranke localisiren ihre Schmerzempfindungen sehr bestimmt auf diese drei Punkte, entweder auf alle drei, oder auf zwei oder in seltenen Fällen nur auf einen unter ihnen. Bei weniger intelligenten Kranken muss man die schmerzhaften Punkte erst genau durch die Palpation ausmitteln.

Im Beginn des entzündlichen Plattfusses fehlt noch, wie bei dem

rachitischen Pes valgus, die Beschränkung der Bewegungsexcursion, die eigentliche Contractur. Im Verlauf des entzündlichen Plattfusses entwickelt die Contractur sich immer deutlicher, und zwar oft sehr schnell zu einer solchen Höhe, dass man bei der ersten Untersuchung nicht an eine Contractur, sondern an eine Ankylose des Talo-Tarsalgelenks in pronirter Stellung zu glauben geneigt ist. Scheinbar unbeweglich steht der Fuss im Extrem der Pronation, und bei dem Versuch, ihm mit der untersuchenden Hand eine Supinationsbewegung zu geben, rückt er auch nicht um eine Linie aus seiner Stellung, als ob die Talo-Tarsalgelenkflächen durch Knochen-, Knorpel- oder Bindegewebe unlösbar mit einander verschmolzen wären. Bei diesen Bewegungsversuchen sieht man dann auch durch willkürliche Muskelcontraction des M. extensor digit. comm. und der MM. peronei die Sehnen dieser Muskeln prall gespannt unter der Haut hervortreten. Die Spannung hat dann zu der früher allgemein verbreiteten und dann auch neuerdings wieder aufgestellten Ansicht[1]) geführt, dass die Contractionen der genannten Muskeln die Schuld des ganzen Leidens tragen, dass also der Pes valgus eine myogene Contractur wäre, bedingt durch Insufficienz der Supinatoren und consecutive Verkürzung der Pronatoren. Die Grundlosigkeit einer solchen Hypothese würde sich für den aufmerksamen Beobachter schon aus dem Umstand ergeben, dass auch die Sehnen der Supinatoren, z. B. sehr deutlich der Tendo Achillis, einer ähnlichen, willkürlichen Spannung unterliegen. Der Kranke hat nur den Wunsch, die ihm äusserst schmerzhafte Supinationsbewegung, welche die untersuchende Hand anstrebt, mit allen Kräften zu verhindern. Hierzu dient ihm am besten die Contraction der Pronatoren; aber auch die Contraction der mächtigen Wadenmuskeln, welche ja doch nur eine sehr mässige Supinationswirkung haben, kann ihm einen Nutzen bringen, indem die Gelenkflächen fest auf einander gepresst und damit die beiden Abschnitte des Talo-Tarsalgelenks unbeweglich gestellt werden.

Die Entzündungen, welche den Pes valgus compliciren, sind etwas eigenthümlicher Art; sie verlaufen mit den heftigsten Schmerzen

1) Reismann hat in dem schon früher (§ 71) erwähnten Aufsatz (v. Langenbeck's Archiv Bd. XI. S. 722—743) sich der sehr undankbaren Aufgabe unterzogen, diese Hypothese in etwas modernisirtem Gewand wieder aufzufrischen. Hätte er sich nur die Mühe gegeben, in demselben Archiv die früheren Bände zu durchblättern, so würde die Lectüre meiner eigenen Arbeiten ihn wohl eines Besseren belehrt haben. Auch einzelne grobe Irrthümer hätte er dann wohl leichter vermeiden können, wie schon den oben erwähnten, welcher sich auf die Function des M. tibialis ant. bezieht. Auf die irrthümliche Auffassung von der Stellung des Os naviculare bei dem Pes valgus komme ich noch zurück. (§ 101.)

und dabei mit den geringfügigsten objectiven Symptomen. Meist fehlt sogar jede palpable Schwellung der entzündeten Gelenke, und nur am Talo-Naviculargelenk kann man in seltenen Fällen einen sehr mässigen synovialen Erguss nachweisen. Der neuralgische Charakter des Processes würde deshalb ganz passend durch die in Frankreich eingeführte Bezeichnung der Tarsalgie ausgedrückt werden, wenn nicht die pathologisch-anatomische Untersuchung uns über den entzündlichen Charakter der Störung belehren würde. Wir nehmen hier die Erörterung der anatomischen Verhältnisse des Pes valgus wieder auf (vgl. § 97).

§ 101. Anatomischer Befund des Pes valgus.

Die Präparate, welche man von dem Pes valgus zur anatomischen Untersuchung erhält, gehören fast ausschliesslich älteren Individuen an, welche viele Jahre oder einige Decennien nach Beginn der Erkrankung gestorben sind. Gerade deshalb bedarf es des Leitfadens der klinischen Beobachtung, um sich in dem Bild eines solchen Präparats zurecht zu finden. Am deutlichsten treten die Formenveränderungen der beiden wichtigen Knochen, des Talus und Calcaneus, hervor. Sie entsprechen bei allen Präparaten, welche ich untersuchte, in jeder Einzelheit der Beschreibung, welche ich schon oben (§ 96) vom theoretischen Standpunkt aus gegeben habe. Am Calcaneus fällt, ausser dem dort schon erwähnten Verhalten des Sustentaculum tali und der Kegelmantelgelenkfläche, noch eine grosse concave Grube (p Fig. 23) auf, welche auf der Oberfläche des Processus anter. calcanei und nach aussen von der, für den Eintritt der Kante des Taluskörpers bestimmten, tief eingeschnittenen Grube (h) liegt. Diese Höhle fehlt an keinem Präparat von hochgradigem Pes valgus; sie ist von einem fasrigen Knorpelgewebe überzogen und nimmt in sich die, zu einer Art von Gelenkkopf umgeformte Spitze des Fibulaknöchels auf, welcher ebenfalls neugebildeten

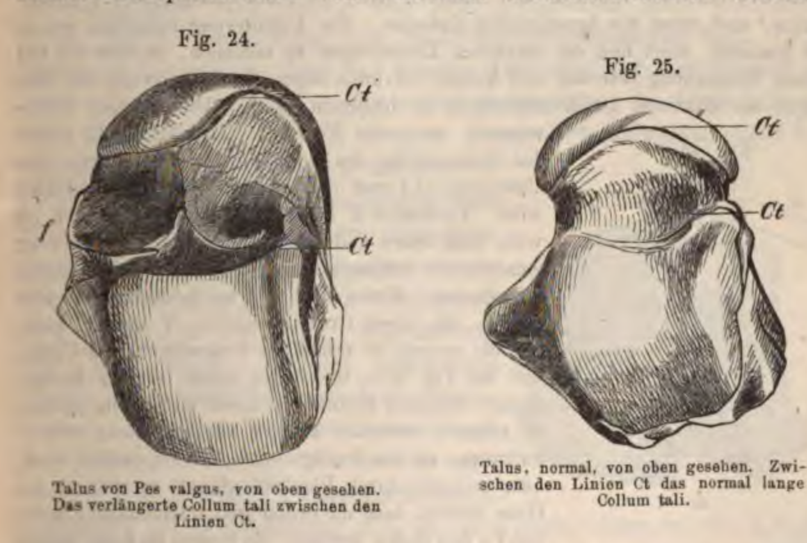
Fig. 23.



Gelenkknorpel trägt. Zwischen den Gelenkflächen spannt sich sogar eine wohlausgebildete Gelenkkapsel aus — ein sehr vollkommenes Beispiel von einer echten Gelenkneubildung. Sie erklärt sich freilich sehr einfach; denn bei der Erweiterung der Bewegungsexcursion im Sinn der Pronation, bei der zunehmenden Abschleifung der Knochenhemmung kommt schliesslich die Spitze des Fibulaknöchels auf die Oberfläche des Proc. anter. calcanei zu stehen, und nun schleifen die Bewegungen des Talo-Cruralgelenks mit der Spitze des Fibulaknöchels eine von vorn nach hinten concave Grube, welche durch die Reizung des Periosts vertieft und durch seine knorpelige Metamorphose mit einer Gelenkfläche versehen wird. An Regelmässigkeit der Bildung in den Einzelheiten, besonders in der Glätte des Gelenkknorpels, können sich freilich diese accidentellen erworbenen Gelenke mit den, bei dem Pes varus congenitus erwähnten, abnormen Gelenken congenitaler Bildung nicht messen.

Am Talus nehmen unter den Veränderungen die sehr breiten intracapsulären Knochenstreifen am inneren Rand des Collum tali eine hervorragende Stellung ein. Ihre Breite kann zusammen bis zu 3 Ctm. betragen (vgl. Fig. 24 u. Fig. 25). Dass sie nicht durch einfachen Knorpelschwund vom Rand der Gelenkflächen aus entstehen

Fig. 24. Fig. 25.



Talus von Pes valgus, von oben gesehen. Das verlängerte Collum tali zwischen den Linien Ct.

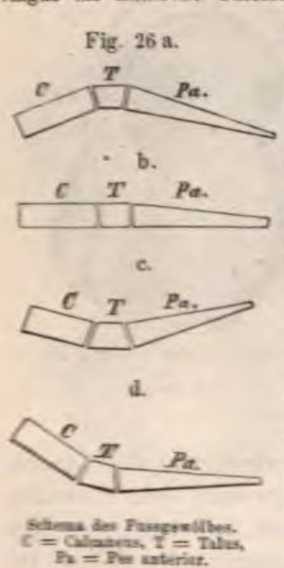
Talus, normal, von oben gesehen. Zwischen den Linien Ct das normal lange Collum tali.

können, dafür bürgt schon die deutliche Veränderung der Längendimensionen des ganzen Knochens; doch ist es wohl nicht unwichtig, dass man sich auch klinisch sehr wohl am Lebenden von dem abnormen Längenwachsthum des inneren Abschnitts des Collum tali

überzeugen kann. Denn damit fällt ebenso die Vermuthung, es könne sich bei der Missgestaltung des Knochens um senile Veränderungen handeln, welche mit Störungen des Knochenwachsthums gar nichts zu thun hätten, als auch die früher allgemein verbreitete Annahme, dass die knorpelfreien Stellen am Collum tali von einem entzündlichen Knorpelschwund herrühren könnten.[1]) Man braucht nur am lebenden Pes valgus die Distanz von dem vorderen Rand des Malleolus int. bis zur Tuberositas ossis navicularis zu messen, und sie mit

[1]) In jüngster Zeit hat sich zu meinem Bedauern Henke (Prager Vierteljahrschrift Bd. 125. S. 144—154) bemüht, diese irrthümliche Auffassung zu begründen. Meine Entgegnung findet sich in meinen kritischen Wanderungen (Leipzig. Verlag von F. C. W. Vogel 1876) S. 42 u. f. Dieser Entgegnung sind auch die Zeichnungen Fig. 24 u. 25 entnommen, und ich glaube, dass ein einziger Blick auf diese Zeichnungen genügt, um zu zeigen, dass es sich hier um ein vermehrtes Wachsthum des Collum tali handeln muss. Wen das Detail der Frage interessiren sollte, den muss ich auf die citirten Aufsätze verweisen.

Ferner hat Henke in dem eben citirten Aufsatz behauptet, der Pes valgus sei keineswegs eine dem Talo-Tarsalgelenk allein zugehörige Krankheit, vielmehr participire am Pes valgus auch das Talo-Cruralgelenk, und zwar stelle es sich in Plantarflexion. Auch diese Behauptung trifft nicht zu. Bei beginnendem Pes valgus ist die Function des Talo-Cruralgelenks immer ganz ungestört. Erst der inveterirte Plattfuss führt in dem höheren Alter zu einer consecutiven Plantarflexion, und zwar aus functionellen Gründen. Zur Erläuterung desselben sei es mir gestattet, mich hier der einfachen Zeichnungen zu bedienen, welche ich bei meiner Entgegnung benutzte und welche ich auch sonst zur Erläuterung des Pes valgus als klinische Tafelzeichnungen zu benutzen pflege. Die normale Fusswölbung entspricht Fig. 26 a. Der Talus (T) bildet den Schlussstein des Gewölbes, welches durch den Calcaneus (C) und den übrigen Fuss (Pa) gebildet wird. Verändert T seine Form wie in Fig. 26 b so weit, dass obere und untere Grundfläche gleich lang werden, so bekommt das Fussgewölbe eine platte Anordnung. Wenn aber, wie bei hochgradigem Pes valgus, die obere Grundfläche von T kürzer wird, wie die untere, so erhält die Fusswölbung die Form, wie bei Fig. 26 c, eine nach unten convexe Krümmung. Muss der Kranke mit dieser Krümmung gehen, so muss er entweder auf der kurzen Fläche von T auftreten, wo der Druck schmerzhaft empfunden wird, oder er muss durch Plantarflexion C so weit in die Höhe ziehen, dass die grosse und schmerzlose Fläche von Pa den Boden berührt. So kommt im Lauf langer Jahre eine plantarflectirte Stellung des Fusses zu Stande, wie in Fig. 26 d, welche jedoch mit der Entstehung und dem Wesen des Pes valgus nichts zu thun hat. In Betreff des Details bitte ich auch hier die citirten Schriften zu vergleichen.



Schema des Fussgewölbes. C = Calcaneus, T = Talus, Pa = Pes anterior.

der analogen Distanz am gesunden Fuss, welchen man natürlich in dieselbe Stellung bringen muss, zu vergleichen. Noch leichter constatirt man die Wucherung des Collum und Caput tali durch die Betastung dieser Knochentheile selbst. Das Os naviculare rückt in seiner Totalität durch die Pronationsbewegung nach oben und nun tritt die Wölbung des Kopfs des Talus wie ein zweiter Malleolus internus am inneren Fussrand hervor. Diese Prominenz wurde früher, als man die Pro- und Supination in die Chopart'sche Gelenklinie verlegte (vgl. Anmerkung zu § 71), gewöhnlich für das nach unten gesunkene Os naviculare gehalten, und auch Reismann spricht l. c. irrthümlicher Weise von einem Herunterrücken des Os naviculare bei der Pronationsstellung, während er allerdings die Prominenz des Taluskopfs richtig anerkennt. Ich verfehle nicht, in vorkommenden Fällen in der Klinik die Aufmerksamkeit auf diese Prominenz zu lenken, weil sie in der That über das Wesen des Plattfusses während der Untersuchung am Lebenden am besten orientirt.

Die Präparate des Pes valgus zeigen endlich die Resultate der Gelenkentzündung, freilich oft gemischt mit den Erscheinungen der Poly-Panarthritis, welche wohl erst später die Gelenke befällt, deren Erscheinungen man jedoch von denjenigen ohne Mühe subtrahiren kann, welche der entzündliche Plattfuss zurückgelassen hat. Es ist kaum zu bezweifeln, dass das frische Auftreten der Entzündung bei Pes valgus mit einer Hyperämie und Schwellung der Synovialis am Talo-Tarsalgelenk einsetzt; aber an diesen Entzündungen stirbt Niemand, und so erkennen wir an den zufällig von älteren Individuen gewonnenen Präparaten nur ein weiteres Symptom der Entzündung, nämlich eine eigenthümliche Rauhigkeit der Gelenkflächen an bestimmten Punkten. Regelmässig liegt eine solche, hügelig gewordene Partie der Gelenkfläche an dem oberen, äusseren Abschnitt des Ovals des Caput tali (f Fig. 27 u. Fig. 22) und ihr entspricht eine ähnliche Partie am äusseren Abschnitt der Gelenkfläche des Os naviculare. Hier ist der Knorpel verdünnt und die Fläche, welche normal eine regelmässige concave Biegung zeigt, besteht aus welligen Erhebungen und Einsenkungen. Die Niveaudifferenz kann einen oder einige Millimeter betragen, und die Erhebungen der Fläche des Os naviculare passen genau in correspondirende Vertiefungen der Talusfläche, während die Erhebungen

Fig. 27.



dieser wiederum in die Eisenkungen der ersteren genau eingebettet sind. So entsteht eine Verschränkung der Gelenkflächen in pronirter Stellung des Fusses, und da auch der hintere Abschnitt des Gelenks an der Berührungsstelle zwischen der vorderen Kante des Taluskörpers und dem Processus ant. calcanei an diesen Veränderungen der Gelenkflächen Theil nimmt, so erreicht die Verschränkung eine Ausdehnung, welche jene scheinbare Ankylose, jene Unbeweglichkeit im Talo-Tarsalgelenk wohl erklärt. Der Versuch der Supination drängt die Erhebungen und Vertiefungen der Gelenkflächen auseinander und verursacht eine Friction der Knochen, welche gewiss sehr schmerzhaft von dem Kranken empfunden wird und ihn zur instinctiven Feststellung des Gelenks durch Contraction aller Muskeln zwingt (§ 100). Die befallenen Stellen entsprechen genau den durch die Pronation unter erhöhtem Druck gerathenen Abschnitten der Gelenkflächen und sind nur als Folge dieses Druckes zu betrachten. Die grosse Regelmässigkeit, in welcher diese Veränderungen immer an derselben Stelle und in derselben Weise auftreten, prägt dem pathologisch-anatomischen Bild des Pes valgus einen sehr charakteristischen Zug auf.

§ 102. Veränderung der Ligamente.

Das Ligament. calcaneo-naviculare zeigt eine sehr bedeutende Vergrösserung seiner Fläche, indem dieselbe den gewucherten Theil des Taluskopfs in ihre Höhlung aufnimmt. Der Vorgang erklärt sich leicht durch die Spannung, welche das Band bei den extremen Pronationsbewegungen erfährt, wie auch durch die Expansion, welche der abnorm wachsende Taluskopf auf die ihn umgebende Kapsel ausübt. Mehr, als sie verdiente, hat diese Ausweiterung des Ligam. calcaneo-naviculare die Aufmerksamkeit früherer Beobachter auf sich gezogen. Neben den Krämpfen der Pronatoren und der Insufficienz der Supinatoren war es besonders die Atonie und Erschlaffung der Bänder an der Planta pedis, welche man als Ursachen des Pes valgus anschuldigte. Gewiss ist es richtig, dass bei einer schlechten Ernährung eine Atrophie der fibrösen Gebilde eintritt und dass diese Atrophie ihre Dehnung und Verlängerung begünstigt, aber das Punctum saliens ist doch für den Pes valgus die dehnende Kraft, welche die Verlängerung der Bänder bewirkt. Das Ligam. calcaneo-naviculare mag so schlecht ernährt sein, also nach alter Bezeichnung so atonisch sein, als nur möglich; nie wird es sich von selbst, aus eigener Initiative erschlaffen, d. h. verlängern können, wie es sich auch in Ermangelung contractiler Elemente nicht spontan verkürzen kann.

Dass der Pes valgus ziemlich häufig bei chlorotischen Mädchen auftritt, kann ebenso und wohl noch mit mehr Recht auf die schlechte Ernährung und Insufficienz der Knochen, als auf die der Bänder bezogen werden. Und dann sieht man daneben einen rothbäckigen Burschen mit strammer Entwicklung der Musculatur; er hat einen viel schlimmeren Pes valgus und doch wäre es sehr sonderbar, wenn man für ihn eine Schwäche der Bänder und Muskeln gerade an der Fusssohle substituiren wollte. Gewiss haben seine Bänder und Muskeln gegenüber den pronirenden Kräften besseren Widerstand geleistet, als die jenes chlorotischen Mädchens leisten konnten; aber entscheidend ist immer die Quantität der pronirenden Kräfte und das Verhalten des Fusswurzelskelets. Der Pes valgus acquisitus existirt nicht ohne Veränderung der Knochen- und Gelenkformen im Talo-Tarsalgelenk. Darin sieht er trotz aller Verschiedenheit des Auftretens und der Entwicklung dem Pes varus congenitus ähnlich. Ein genauer Vergleich der Knochen- und Gelenkformen vom Pes varus congenitus und vom Pes valgus acquisitus lehrt den diametralen Gegensatz in den Längen- und Höhendurchmessen der einzelnen Knochentheile und in der Form und Stellung der Gelenkflächen. Vermittelnd stehen zwischen ihnen die normalen Formen des Neugeborenen, welche sich den Formen des Pes varus, und die normalen Formen des Erwachsenen, welche sich den Formen des Pes valgus anschliessen.

§ 103. Therapie des Pes valgus.

Für den, welcher das richtige Verständniss der Aetiologie, Anatomie und Mechanik des Pes valgus gewonnen hat, erledigt sich die Frage der Therapie in wenigen Worten. Der Pes valgus rachiticus erfordert, abgesehen von der Behandlung der Rachitis durch Calcaria phosphor. und carbon., Eisenmittel und Bäder, nichts Anderes, als dass das befallene Kind einen Stiefel mit innerer Seitenschiene trägt, einen Scarpa'schen Stiefel mit umgekehrter Zugrichtung (vgl. § 92 u. 93) im Sinne der Supination. Durch sie wird der Fuss aus dem Extrem der Pronation in eine mittlere Stellung geführt und in ihr erhalten. Die belasteten Knochenabschnitte werden entlastet und die gewucherten Knochenabschnitte dagegen unter etwas höheren Druck gestellt. Sobald die Rachitis schwindet, kann auch der Stiefel mit der Schiene wieder entfernt werden. Dieselbe einfache Behandlung genügt für die ersten Grade des statischen Pes valgus. Erst das Hinzutreten der entzündlichen Processe indicirt andere Maassnahmen.

Die ersten Entzündungsanfälle bei dem Pes valgus staticus werden häufig nach den gewöhnlichen Methoden, durch Ruhe und Contrairritantien, besonders Vesicatore und Jodtinctur behandelt. Man kann dadurch auch die Entzündung wirksam bekämpfen, aber der Pes valgus bleibt. Besser ist es, auch hier schon zur Fixation des Gelenks in supinirter Stellung mittelst Gypsverband die Zuflucht zu nehmen; denn die Entzündung ist durch den perversen Druck, welcher auf einzelne Abschnitte der Gelenkflächen wirkt, bedingt und das beste Antiphlogisticum ist unter diesen Umständen die permanente Entlastung durch die supinirte Stellung. Absolut nothwendig wird aber die Fixation des Talo-Tarsalgelenks in supinirter Stellung durch einen Contentivverband, sobald jene scheinbare Ankylose (§ 101), jene Verschränkung der Gelenkflächen eingetreten ist. Nur in den ersten Anfängen kann hier noch die einfache Ruhelage im Bett genügen, um die Correction der Stellung zu erzielen; in dieser Lage genügt die Schwere des Fusses, um nach einigen Tagen, in schlimmeren Fällen nach einigen Wochen den Fuss in die Supination zurückzuführen[1]) (vgl. § 82). Wenn die Verschränkung der Gelenkflächen einen höheren Grad erreicht hat, so erzwingen wir die Supination des Fusses nach der Methode Roser's, welche dann Reismann aufs neue erfunden hat und welche in meinen Händen die besten Resultate schon seit mehreren Jahren giebt, in folgender Weise.

Der Kranke wird tief narkotisirt, bis die Muskelcontractionen gänzlich aufhören. Dann verschwindet auch die scheinbare Ankylose des Talo-Tarsalgelenks. Ein leichter Druck und Zug in der Richtung der Supination genügt, um die Verschränkung der Gelenkflächen zu lösen, wobei man gewöhnlich das Knirschen der rauhen Gelenkflächen fühlt. Nun wird der Fuss in das Extrem der Supination gestellt und in dieser Stellung durch einen Gypsverband fixirt, welcher von den Zehen bis zur Mitte der Wade reicht und auf der Dorsalfläche des Fusses durch Gypscompressen oder dicke Lagen Gypsbrei besonders stark angelegt werden muss, damit das Zurückfedern des Fusses in die Pronationsstellung einen gehörigen Widerstand finde. Ich halte es für bequem, auch hier meinen Bindenzügel zur Fixation während des Anlegens des Gypsverbandes zu benutzen, obgleich er hier nicht so nothwendig ist, wie bei dem Pes varus (§ 91). Er

---

1) Lücke (Sammlung klin. Vorträge, herausgegeben von Volkmann. Nr. 35) rühmt auch für die späteren Stadien die Behandlung durch Stiefel, auf deren Sohle eine, der normalen Fusswölbung entsprechende, gewölbte Einlage befestigt ist. Um diese Einlage soll sich der Fuss im Stiefel herumkrümmen und so seine normale Wölbung wieder erlangen.

wird über den äusseren Fussrand gelegt und die Hand zieht ihn nach innen und unten an. Abgesehen von der Kraftersparniss erleichtert der Bindenzügel das Anlegen des Verbandes, welches nun durch die haltenden Hände nicht gestört wird. Mit dem Gypsverband können sich die Kranken etwas im Zimmer bewegen. Sie sind meistens überrascht von dem zauberhaften Aufhören des Schmerzes, welcher sie vor dem Anlegen des Verbandes peinigte. In leichteren Fällen von kurzer Dauer der Verschränkung kann schon nach 8—14 Tagen der Gypsverband durch den Scarpa'schen Stiefel mit innerer Seitenschiene ersetzt werden; in schweren Fällen muss der Gypsverband 4—6 Wochen getragen und eventuell auch einmal gewechselt werden. Die Nachbehandlung durch den Scarpa'schen Stiefel, welcher übrigens gestattet, dass die Kranken wieder ungehindert ihren Beschäftigungen nachgehen, ist kaum entbehrlich; denn ohne denselben würde der Gehact sofort den Fuss wieder in die extreme Pronation drängen und dadurch wäre auch sofort das Recidiv des entzündlichen Plattfusses gegeben. Das längere Tragen des Scarpa'schen Stiefels kann auch am besten die Correction der Knochen- und Gelenkformen sichern und die normale Fusswölbung wiederherstellen. Auf die letztere legen freilich die Kranken kein besonderes Gewicht; sie sind gleichgültig gegen den Schönheitsfehler des Plattfusses und zufrieden, wenn sie schmerzfrei gehen und arbeiten können. Gewiss sichert aber nichts besser gegen die Gefahr der Recidive, als eben die Correction der Knochenformen, welche dem Talus seine keilförmige Gestalt wiedergiebt und ihn zu seiner Function als Schlussstein des Fussgewölbes wieder befähigt.

Wieviel man gegenüber dieser rationellen Behandlung des Pes valgus von der Application des Ferrum candens, welches den „Tonus" der plantaren Bänder herstellen soll, von den Tenotomien, von der Elektricität und den Maschinen zu halten hat, ergiebt sich aus dem Gesagten von selbst. Unter allen diesen Mitteln würden die Maschinen, welche in geeigneter Weise einen supinirenden Druck oder Zug auf den Pes valgus auszuüben hätten, noch am rationellsten erscheinen; und doch sind sie kaum zu gebrauchen, weil der Widerstand der Muskelcontractionen, welchen die Narkose so prompt beseitigt, grosse drückende Kräfte erfordert, unter welchen die Haut leicht Schaden leiden kann. Schnelligkeit der Wirkung und Schmerzlosigkeit sichern zudem dem manuellen Verfahren in der Narkose mit nachfolgender Fixirung im Gypsverband die wohlverdiente dominirende Stellung in der Therapie des Pes valgus acquisitus.

---

§ 104. Entzündliche Contracturen des Talo-Tarsalgelenks.

Von den arthrogen-entzündlichen Contracturen des Talo-Tarsalgelenks ist nicht viel zu sagen. Die sogenannte Caries der Fusswurzel führt zuerst zu etwas supinirten Stellungen des Fusses, weil sie der Mittelstellung entspricht. Wenn dann im Laufe der Zeit sich der Einfluss der Schwere des Fusses geltend macht, so sinkt derselbe mehr und mehr in die Supination, und es entsteht ein arthrogen-entzündlicher Pes varus. Die Behandlung desselben, welche im Verlauf der Entzündung wesentlich eine prophylaktische sein muss, wird nach den allgemein gültigen therapeutischen Sätzen geleitet.

d. *Die Luxationen des Talo-Tarsalgelenks.*

§ 105. Totale Luxation des Talus.

Isolirte Luxationen dieses Gelenks gehören zu den grössten Seltenheiten; indessen kommen doch Fälle vor, in welchen durch forcirte Pro- und Supinationsbewegungen ein Hypomochlion an der betreffenden Knochenhemmung sich bildet und die Gelenkflächen um dasselbe sich abhebeln, um definitiv in eine luxirte Stellung zu gerathen. Den wesentlichen Schutz gegenüber den luxirenden Gewalten verleiht der Apparatus ligamentosus des Sinus tarsi dem Talo-Tarsalgelenk; denn erst das totale Reissen dieser mächtigen Bandmassen gestattet die Aufhebung der Contiguität zwischen dem Talus und Calcaneus. Gleichzeitig wirkt die luxirende Gewalt nie auf das Talo-Tarsalgelenk allein, sondern auch auf das Talo-Cruralgelenk ein, und da der Schluss des letzteren weniger sufficient ist, so kommen in ihm die reinen Luxationen und die Malleolenfracturen mit seitlichen Verschiebungen des Fusses zu Stand, während das Talo-Tarsalgelenk im Wesentlichen intact bleibt. Dann kommt es freilich bei extremen Gewalten auch vor, dass eine Luxation in beiden Gelenken gleichzeitig stattfindet. Die Beschreibungen der überwiegenden Anzahl dieser Fälle ergeben, dass bei dieser combinirten Luxation des Talus aus allen seinen Gelenkverbindungen derselbe auf der Dorsalfläche des Fusses unter die Haut tritt und sie direct perforirt oder durch die starke Spannung secundär zur Gangrän führt. Dabei kann der Körper des Talus vom Kopf durch eine Fractur im Collum tali sich lösen, so dass das Talo-Naviculargelenk, die vordere Abtheilung des Talo-Tarsalgelenks, ziemlich unversehrt bleibt. Ein mechanisch-ätiologisches Interesse knüpft sich an diese colossalen Verletzungen nicht, und besondere Typen der einwirkenden Gewalten, besonders interessante Repositionshindernisse sind nicht zu notiren. Deshalb

ist aber die Reposition des Talus keineswegs leicht, ja sie ist in den meisten Fällen gar nicht zu effectuiren. Die Unterschenkelknochen stellen sich auf den Calcaneus und die Extension am Fuss in der Längsaxe stellt nur selten den genügenden Raum her, um die widerspenstigen Ecken und Kanten des Talus in denselben zurückzudrängen, während der kleine Knochen keine rechte Handhabe darbietet. So bleibt dann wohl in den meisten Fällen nichts anderes übrig, als den Talus oder den luxirten Theil desselben entweder aus der schon vorhandenen Risswunde der Haut oder aus einem Schnitt, welchen man durch das Dorsum pedis führt, zu extrahiren. Man hat diese Operationen wohl auch als Resectionen des Talus bezeichnet, doch verdienen sie vom technisch-operativen Standpunkt aus kaum diese Bezeichnung, weil besondere Hindernisse für die Extraction nach Zerreissung aller Bänder nicht mehr bestehen. Die Resultate der Operation sind sowohl quoad vitam, wie quoad functionem sehr befriedigend[1]); nur wird, was die Function betrifft, eine Verkürzung der Extremität um die Länge der Talushöhe nicht vermieden werden können. Die Tibia und die beiden Malleolen verschmelzen durch eine Narbe mit dem Calcaneus und gewinnen an seiner Fläche neue Stützpunkte, welche für das Tragen des Körpergewichts bei dem Gehen geeignet sind.

VIERTES CAPITEL.

Das Kniegelenk.

a. *Anatomie und Physiologie des Kniegelenks.*

§ 106. Allgemeines.

Das Kniegelenk fesselt nicht allein durch die Häufigkeit seiner Erkrankungen das Interesse des Klinikers; schon lange, bevor man die mechanischen Erkrankungen des Kniegelenks genauer zu durchforschen anfing, hatte die Construction des Gelenks, die Mechanik seiner Bewegungen die Aufmerksamkeit der Physiologen und Anatomen auf sich gezogen. Die Arbeiten von den Gebrüdern Weber, von H. Meyer, von Henke, von Langer u. s. w. legen hiervon Zeugniss ab. Man darf nicht darüber erstaunen, dass das Detailstudium der Einrichtungen des Kniegelenks, eines Gelenks von so

1) Bellamy publicirte (Transactions of the pathol. Society of London. 1873. p. 172. vgl. Centralbl. f. Chir. 1874. Nr. 10) das Endresultat einer solchen, 6 Jahr vor dem Tod von Canton ausgeführten Exstirpation des Talus. Tibia und Fibula waren mit Calcaneus knöchern verschmolzen und articulirten mit dem Os naviculare

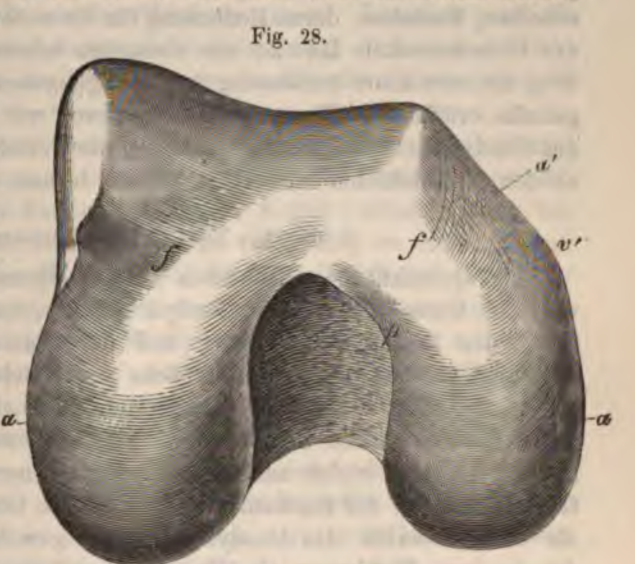
complicirtem Bau, manche physiologisch-anatomische Thatsache in den Vordergrund schob, welche für die Erkrankungen des Kniegelenks bedeutungslos ist und auch wohl bleiben wird. Andrerseits mussten einzelne minutiöse Verhältnisse der Beachtung des Physiologen sich entziehen, welche dem Pathologen von ganz hervorragendem Interesse sind. Sollte ein strenger physiologischer Kritiker bei Vergleichung der anatomisch-physiologischen Notizen, welche ich hier folgen lasse, mit den Arbeiten der genannten Forscher Manches hier vermissen, was er für wichtig hält, und anderes nach seiner Ansicht ungebührlich hervorgehoben finden, was ihm unbedeutend erscheint, so möge er mir verzeihen, wenn ich mir die Aufgabe stellte, in meinen Bemerkungen hier eminent „praktisch" zu sein. Indem ich hier manche Resultate meiner eigenen Arbeiten berühren muss, bleibe ich auch hier mir wohl bewusst, für die Theorie des Kniegelenks nichts Erhebliches geleistet zu haben; aber ich habe im Sinn des praktischen Verständnisses, zur Lösung bestimmter pathologischer Fragen gearbeitet, und was dem Physiologen kaum beachtenswerth erscheint, kann deshalb doch die Achtung des Pathologen suchen und finden.

§ 107. Condylus int. femoris und seine Axen.

Unter den Gelenkflächen, welche das Kniegelenk zusammensetzen, müssen wir uns zunächst diejenige aufsuchen, welche für die Art und den Verlauf der Bewegungen des Kniegelenks die relativ grösste Bedeutung besitzt. Ohne Zweifel ist es die Gelenkfläche des Condylus int. femoris. Die regelmässigste stereometrische Gestalt zeigt sein hinterer Abschnitt. Es erscheint aus einem Cylinder herausgeschnitten, dessen Seitenflächen nach links und rechts sehen, und so entspricht auch der hintere Abschnitt der Gelenkfläche einer Cylinderoberfläche. Würde das ganze Kniegelenk nur aus diesem cylindrischen Gelenkkörper bestehen, um welchen ein anderer Hohlcylinder sich bewegte, so hätten wir den einfachsten Fall einer einzigen Drehungsaxe von einfach frontaler Richtung (Linie a a Fig. 28) und die Bewegungen um dieselbe wären einfache Flexionen und Extensionen des Unterschenkels gegen den Oberschenkel. Aber schon der Condylus int. femoris enthält in seinem vorderen und oberen Abschnitt die Bedingungen der Abweichung von dieser einfachen Bewegung. Das Verbindungsstück, welches zwischen dem unteren Ende des Femurschafts und der ihn bedeckenden, für die Patella bestimmten Gelenkfläche einerseits und zwischen dem unteren Abschnitt des Condylus femor. int. und seiner Gelenkfläche liegt, zeigt zwar in der Nähe der letzteren ebenfalls eine convex-cylindrische Oberfläche; aber die Ge-

lenkfläche biegt ziemlich schroff, in fast winkeliger Knickung, so um, dass der Cylinder, dem ihr oberster Abschnitt angehört, nicht als liegender, sondern als halb stehender betrachtet werden muss. Die Axe des Cylinders, zu welchem dieser obere Abschnitt des Condylus int. femoris gehört, steht, ungefähr wie die Linie a' Fig. 28 mit seinem inneren Ende nach oben, mit dem äusseren Ende nach unten gerichtet. Die Differenz in der Lage der beiden Abschnitte der Gelenkfläche und in der Stellung der beiden Cylinder, welchen sie angehören, markirt sich anatomisch sehr deutlich in dem Verlauf der inneren Linie der Gelenkfläche, welche die Incis. intercondyloidea begrenzen hilft. Diese Linie verläuft bis zum Punkt p senkrecht nach oben, und knickt sich hier im stumpfen Winkel, um nun durch einen nach aussen und oben gerichteten Verlauf im höchsten Punkt der Incisura intercondyloidea die innere Begrenzungslinie der Gelenkfläche des Condylus externus femoris zu treffen. Eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so scharfe Knickung erfährt bei dem Punkt v auch die äussere Grenzlinie der Gelenkfläche des Condylus int. femor. Die beiden Punkte p und v bilden die Marke, in denen die Gebiete des liegenden Cylinders und des halb stehenden Cylinders des Gelenkkörpers sich abgrenzen.[1])

Fig. 28.



Ansicht der Condylen des Femur von vorn.
a und a' Drehungsaxen. — f und f' Gruben für die Menisken (vgl. § 115).

Der Verlauf der Drehungsaxe für den oberen Abschnitt der Ge-

---

1) In einer eben publicirten Arbeit sucht Dr. Albrecht auf Grund von Untersuchungen, welche er unter Leitung von Aeby ausführte, nachzuweisen, dass die Kürze des Krümmungsradius für die hinteren Abschnitte der Femurcondylen erst allmählich durch die mehr gestreckte Stellung des Gelenks post partum sich entwickelt und von dem Druck der hinteren Muskeln (Gastrocnemii) abhängt. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. VII. S. 433 u. f.

Gelenkfläche des Condylus int. femoris bedingt, dass die Bewegung des Unterschenkels in diesem Abschnitt keine einfache Beugung und Streckung sein kann. Die Axe enthält ausser ihrer frontalen Componente eine ihr gleichen bedeutende senkrechte Componente. Mithin muss der Unterschenkel, wenn er sich in diesem Abschnitt des Condylus int. femor. beugt und streckt, zugleich sich nach innen und aussen drehen. So wird es nothwendig, dass zu dem Beuge- und Streckapparat des Unterschenkels ein Rotationsapparat desselben sich gesellt. Das Problem ist gelöst durch die Vorrichtung der Bandscheiben, Menisken, deren Bedeutung für die nothwendigen Rotationen des Unterschenkels H. Meyer uns verstehen lehrte und hierdurch den Weg für eine klare Auffassung der Bewegungsmechanismen des Kniegelenks eröffnete. Wir müssen also, bevor wir uns mit der Fläche des Condylus ext. femoris beschäftigen, die Beziehungen der Menisken zu den Gelenkflächen der Tibia kennen lernen.

§ 108. Die Tibia und die Menisken.

Die Gelenkflächen der Tibia sind in ihren Formen nicht nur von den Gelenkflächen der Condyli femoris, sondern auch in der Form der äusseren Abtheilung und der inneren Abtheilung sehr verschieden. Die innere Gelenkfläche senkt sich von der Eminentia intercondyloidea in steilem, concavem Bogen ab und geht dann in einen flach-concaven Bogen über. Sie ist sowohl von vorn nach hinten, als von rechts nach links concav, aber mit Ausnahme der Gegend, welche der Eminentia anliegt, ist die Concavität viel flacher, als die Convexität des Condylus femoris gewölbt ist. Das Princip der innigen Berührung I. Th. § 26 würde bei der Bewegung beider Flächen auf einander verletzt werden, wenn nicht die flache Concavität der Randzone der Tibialgelenkfläche durch den Meniscus ergänzt würde. Der Meniscus int. ist eine sichelförmige Bandscheibe; die beiden Spitzen der Sichel sind an den beiden rauhen Knochenflächen angeheftet, welche vor und hinter der Eminentia intercondyloidea liegen. Der scharfe Rand der Sichel rahmt den grösseren Theil der Gelenkfläche ein, während der kleine periphere Theil von der Fläche der Sichel bedeckt wird. Auf dem senkrechten Durchschnitt des Meniscus erkennt man an der spitz-dreieckigen Durchschnittsfläche die prismatische Configuration des Meniscus. So stellt die innere Gelenkfläche der Tibia zusammen mit der Meniskenoberfläche eine Fläche von ähnlicher Concavität dar, wie sie der Convexität der Fläche des Condylus femoris int. ungefähr entspricht (vgl. Fig. 29 § 109). Was an der Correspondenz der Flächen

fehlt, wird durch die Verschiebbarkeit des Meniscus ausgeglichen, welche denselben, so gering sie ist, doch befähigt, überall in die kleinen Lücken zwischen den Flächen des Femur und der Tibia einzutreten und sie auszufüllen. Der Meniscus int. spielt wesentlich die Rolle eines Compensators für die mangelhafte Congruenz der eigentlichen Gelenkflächen.

§ 109. Der Rotationsapparat und die Rotationsaxe.

Ganz anders steht es um die äussere Abtheilung der Gelenkfläche der Tibia und um den Meniscus extern. Zunächst zeigt die Gelenkfläche hier eine eigenthümliche Krümmung, welche an getrockneten Knochen wegen der Vertrocknung des Gelenkknorpels gar nicht, und überhaupt an der erwachsenen Tibia nur unvollkommen, um so deutlicher aber an der Gelenkfläche der Neugeborenen und überhaupt im früheren kindlichen Alter zu erkennen ist. Sie ist nämlich zweifellos der Mantel eines flachen, stehenden Kegels, dessen Spitze ungefähr der Eminentia intercondyloidea entspricht, so dass also nur die äussere Hälfte des Kegelmantels in der Gelenkfläche, diese aber auch in sehr vollkommener Form vorliegt. Die Randzone des Kegelmantels ist bedeckt von dem Meniscus ext., welcher, in seiner Gestalt zwar dem Meniscus int. nicht unähnlich, denselben jedoch in der Breite und in seiner Verschiebbarkeit weit übertrifft. Die Insertionen der Spitzen der Sichel, welche der Meniscus ext. darstellt, liegen viel näher an der Eminentia intercondyloidea, als jene des Meniscus int., und so nähert sich die Sichel sehr der Form eines Kreises an, welcher in seinem Centrum nur ein kleines rundliches Stück von unbedeckter Tibiagelenkfläche erkennen lässt. Die rotirende Bewegung, welche der Meniscus ext. auf der Kegelmantelgelenkfläche auszuführen vermag, ist deshalb so ergiebig, weil die fixen Punkte des Meniscus der Axe des Kegelmantels, also der Drehungsaxe für die Rotation (Linie b Fig. 29) so nahe liegen. Die Bewegung des Meniscus ext. ist eine reine Rotationsbewegung; denn die Axe des Kegels verläuft genau senkrecht von oben nach unten. Fig. 29 stellt einen frontalen Durchschnitt (parallel der Stirnebene geführt) des oberen Endes der Tibia dar; man erkennt die Krümmungsdifferenzen der inneren und äusseren Abtheilung der Tibiagelenkfläche an der concaven Durch-

Fig. 29.

Frontaldurchschnitt durch das obere Ende einer kindlichen Tibia mit Durchschnitt der Menisken.

schnittslinie der ersteren und an der geraden, von innen nach aussen sich absenkenden Durchschnittslinie der letzteren, sowie auch die Beziehungen der Menisken zu den Gelenkflächen. Im Uebrigen kann ich für das Verständniss dieser Verhältnisse, sowie anderer Punkte, welche noch weiterhin zur Sprache kommen, nur empfehlen, ein feuchtes Präparat zur Hand zu nehmen. Es ist für die Praxis wichtiger, etwas Genaues von den Menisken zu wissen, als alle feinen Nervenfäden am Kopf zu kennen.

Die Kegelmantelfläche der Tibia mit dem Meniscus ext. zusammen ist ein eigener Rotationsapparat, welcher in das Kniegelenk eingefügt ist. Der Meniscus vertritt in dieser Beziehung gewissermaassen den Talus, von dem wir sahen, dass er gegen den Unterschenkel die Beugungen und Streckungen des Fusses vermittelt, während zwischen ihm und den Fusswurzelknochen die drehende Bewegung der Pro- und Supination stattfindet. So kann man auch wohl sagen, dass sich zwischen der Gelenkfläche des Condylus ext. femor. und dem Meniscus ext. der Unterschenkel beugt und streckt, während er zwischen Meniscus und Tibiagelenkfläche sich dreht. Henke hat diese Theilung des Kniegelenks in ein Menisco-Femoralgelenk und in ein Menisco-Tibialgelenk am schärfsten durchgeführt. Ich besass einst ein Kniegelenkpräparat, welches auch anatomisch diese Trennung vollkommen zeigte. Der Meniscus ext. war eine grosse, runde Platte, und bedeckte so vollkommen die Tibiagelenkfläche, dass kein Punkt der letzteren mit irgend einem Punkt der Femurgelenkfläche in Contact stand. Das Präparat, welches auch für die entwicklungsgeschichtliche Auffassung der Bandscheiben (vgl. I. Th. § 4) von hohem Interesse war, ist mir leider verloren gegangen; als ein anatomisches Unicum durfte es insofern betrachtet werden, als es bei übrigens normaler Gelenkentwicklung die frühe fötale Bildung des Meniscus aus dem Bildungsknorpel des Gelenks mit doppelter Dehiscenz darstellte.

§ 110. Condylus ext. femoris.

Die Gelenkfläche des Condylus ext. femoris zeigt eine eigenthümliche Mischung der Formen, welche man kaum verstehen würde, wenn man nicht die doppelten Ansprüche berücksichtigen wollte, welche in functioneller Beziehung an diese Gelenkfläche gestellt werden. Sie muss sich, wie der hintere Abschnitt des Condylus fem. int., mit welchem sie ja knöchern unbeweglich verschmolzen ist, um eine frontale Axe drehen und müsste deshalb demselben idealen Cylinder angehören, aus welchem dieser Condylus herausgeschnitten

ist. In der That zeigt der Condylus ext. auch in seiner allgemeinsten Form und besonders in seinem hintersten Abschnitt eine grosse Aehnlichkeit mit der Formation des Condylus int.; zugleich aber muss er auch der Kegelmantelfläche der Tibia und der Oberfläche des Meniscus ext. angepasst sein, auf welchen er sich gleitend bewegen muss, und demgemäss ist seine Gelenkfläche mehr plan, als die des Condylus ext., und gegen die Incisura intercondyloidea abgeschrägt.

§ 111. Die Patellagelenkfläche.

Wo beide Condylengelenkflächen an der Vorderfläche des Femur zusammenstossen, fliessen sie mit der grossen, concaven Gelenkfläche zusammen, auf welcher die Patella gleitet. Die Femurgelenkfläche bildet hier eine längliche Rinne, in welcher die Längsfirst der Patellagelenkfläche einpasst. Diese Längsfirst liegt nicht genau in der Mitte der Patella, sondern die Fläche, welche nach innen von der First liegt, ist grösser, als der äussere Abschnitt. Ferner verläuft noch eine Querfirst nahe dem unteren Rand der Patellagelenkfläche. Da die Längsfirst selbst eine gewisse Breite besitzt, so haben wir drei distincte Längsfacetten in dem oberen Theil der Patella und eine Querfacette, welche den untersten Theil der Patella einnimmt. Diese complicirte Gliederung der Patellagelenkfläche bedingt ein eigenthümliches Spiel bei den Bewegungen; bald liegt die eine, bald die andere Facette der Femurgelenkfläche genauer an, und dann befinden wieder die eine oder andere sich in grösserem Abstand von der Femurgelenkfläche. Für die Praxis besitzen von diesem Spiel nur diejenigen Bewegungen der Patella ein besonderes Interesse, welche mit dem Mechanismus ihrer Luxation in Beziehungen stehen, und so wird uns die Besprechung der Luxationen zu der Mechanik der Patella-Bewegungen zurückführen. Einstweilen mag nur hervorgehoben werden, dass der eigenthümliche Mangel an Congruenz der Flächen, welcher der Construction des Kniegelenks anhaftet, an der Gelenkfläche der Patella und an dem für sie bestimmten Abschnitt der Femurgelenkfläche am schärfsten hervortritt. Für die Patella fehlt auch der Ausgleich, welchen der tibio-femorale Abschnitt des Gelenks in den Menisken besitzt. Sie beansprucht zu diesem Ausgleich die Hülfe einer grossen, mit weichem Fettgewebe ausgefüllten Synovialfalte, welche wir noch als Plica synovialis patellaris (§ 113) kennen lernen werden, und ausserdem noch eine grössere Quantität Synovia. Die Anwesenheit der letzteren ist hier nothwendiger, als an irgend einem andern Gelenk, um überall zwischen die klaffenden Gelenkflächen bei den verschiedenen Bewegungen einzutreten und den Zwischenraum auszufüllen.

§ 112. Die Synovialis des Kniegelenks.

Der grösseren Menge von Synovia entspricht eine bedeutende Flächenausdehnung der Synovialis. Ihre Insertion folgt nur an einzelnen Stellen, wie z. B. am hinteren Abschnitt der Condylen des Femur und an den Seitenrändern der Tibiagelenkfläche, sowie an der Peripherie der Patella ziemlich genau dem Rand des Gelenkknorpels. An anderen Stellen liegt die Insertion der Synovialis dem Rand der Gelenkflächen ziemlich fern, wie z. B. an dem vorderen Abschnitt beider Oberschenkelcondylen, so dass hier intracapsuläre Knochenflächen von der Ausdehnung einiger Linien sich finden, welche ihre Entstehung dem intracapsulären Längenwachsthum dieser Knochentheile verdanken. Wieder an anderen Stellen bildet die Synovialis grosse Taschen, Recessus, welche in eigenthümlichen Entwicklungsvorgängen des Gelenks begründet sind und an einer Stelle, oberhalb der Patella, zollweit, an einer anderen, am hinteren Rand des Meniscus ext., mehrere Linien weit unter die Sehnen sich erstrecken, dort unter die Sehne des M. extensor quadriceps, hier unter die Sehne des M. popliteus. Ihre Bildung ist einer der interessanteren Vorgänge in der Entwicklung des Gelenks (vgl. §§ 119 u. 121). In die weite Synovialis eingewebt liegen die Menisken, und zwar der Art, dass die Adventitia der Synovialis (I. Th. § 21) über ihren stumpfen äusseren Rand verläuft, während die Intima einen sehr zarten, nur für das Mikroskop erkennbaren Ueberzug über ihre Flächen bis zum scharfen Rand sendet, in welchem sie enden. Aehnliche Ueberzüge liefert die Intima für die verschiedenen Bänder, welche in die Gelenkhöhle prominiren, besonders über die Ligamenta cruciata und die Ligamenta alaria, sowie über das Ligament. mucosum.

§ 113. Die Bänder des Kniegelenks.

Die Bänder des Kniegelenks sind relativ zahlreich, von sehr complicirtem Verlauf, und es existirt kaum eine Stelle der Kniegelenkkapsel, wo nicht die Adventitia der Synovialis von ligamentösen Platten verstärkt würde. So ist es nicht schwer, wie dieses von den descriptiven Anatomen geschieht, ein Dutzend Bänder am Kniegelenk aufzuzählen; für unsere Aufgabe mag es genügen, nur die wichtigsten hier aufzuzählen, um so mehr, da die functionelle Bedeutung, welche man den Bändern des Kniegelenks für die Mechanik der Bewegung zuschrieb, so sehr sie auch von den Brüdern Weber betont worden ist, entschieden die Bedeutung des einfacheren Bandapparates anderer Gelenke nicht überragt.

Die beiden Ligamenta lateralia (ll Fig. 30) entsprechen genau

den Seitenbändern, wie wir sie an allen cylindrischen Gelenken vorfinden und wie sie schon bei den Phalangealgelenken der Zehen (§ 1) und an dem Talo-Cruralgelenk (§ 20) beschrieben wurden. Ihre Insertion liegt am Femur genau in den Punkten, wo die Drehungsaxe der cylindrischen Abschnitte der Condyli femoris die Aussenfläche der letzteren durchschneidet[1]). Aussen und innen sind diese Punkte erhabene Knochenstücke, welche wir mit Henle als Epicondylen bezeichnen können. Was die unteren Insertionspunkte beider Ligamenta later. betrifft, so inserirt sich das äussere Seitenband unterhalb des Capitulum an die Fibula, das innere an die Innenfläche der Tibia.

Fig. 30.



Bänder des Kniegelenks. Genu valgum (vgl. auch § 156).

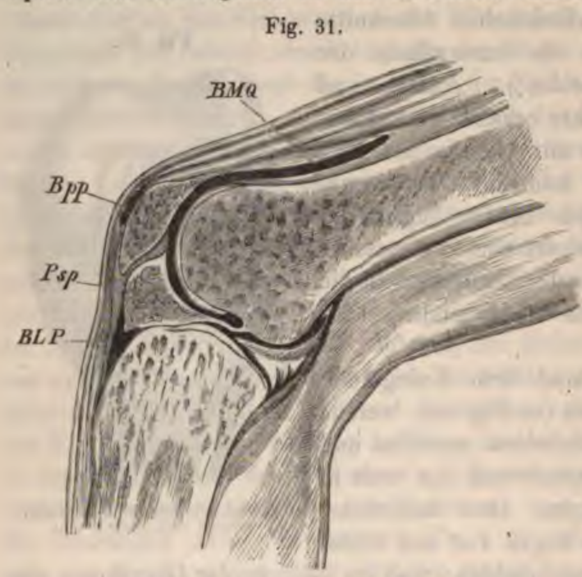
Eigenthümlich sind dem Kniegelenk die Ligamenta cruciata (cc Fig. 30), welche die Incisura intercondyloidea ausfüllen und von der hinteren Kapselwand her weit in die Gelenkhöhle ragen. Ihre Insertionspunkte an der Tibia liegen vor und hinter der Eminentia intercondyloidea; also im Gebiete der Insertionen der Menisken, und es lassen sich Fasern der Ligamenta cruciata in die Substanz der Menisken verfolgen. Der Chirurg hat sich im Uebrigen nicht um die Detailverhältnisse dieser Bänder zu kümmern; ich will sie übergehen.

Von allen übrigen Bändern, welche sich der Kapsel des Kniegelenks mehr oder weniger eng anschliessen, beansprucht noch eines in klinischer Beziehung eine besondere Beachtung, nämlich das Ligamentum marsupiale, oder alare, oder wegen seiner beiden Seitentheile als Ligamenta alaria bezeichnet. Henle nennt das Band viel treffender Plica synovialis patellaris (Psp Fig. 31); denn es besteht nicht, wie die echten Gelenkbänder, aus fibrösen Fasern, sondern wie manche andere Synovialfalten aus einer bedeutenden Entwicklung von parasynovialem Fettgewebe, welches, von einem Bezug der Intima der Synovialis begleitet, in Form eines lappigen Lipoms von dem Vorderrand der Tibia aus in die Gelenkhöhle

1) Nach Albrecht's Untersuchungen l. c. (vgl. Anmerkung zu § 107) liegt die Insertion der Ligam. lateralia etwas unterhalb des Drehpunktes der Condylen und oft auch etwas nach rückwärts, selbstverständlich jedoch in geringer Abweichung und zudem mit individuellen Schwankungen.

prominirt. Sein mittlerer Theil wird von aussen her durch das Ligam. patell. bedeckt; doch überragen die seitlichen Abschnitte der Plica noch bedeutend die Seitenränder des Ligam. patell. Von der höchsten Spitze der Plica genau in der Mittellinie erhebt sich ein synovialer Faden, welcher frei in der Richtung nach oben und hinten durch die Gelenkhöhle verläuft und an die Spitze der Incisura intercondyloidea sich anheftet. Es ist das Ligam. mucosum s. Ligam. plic. syn. patell. Das Band erreicht zuweilen eine mehr flächenhafte Entwicklung und ergänzt dann die Scheidewand, welche beide Ligamenta cruciata zwischen dem äusseren und inneren Abschnitt des Gelenks ziehen, in seltenen Fällen so vollständig, dass erst vom Rand der Incisura intercondyloidea nach oben die beiden Gelenkhöhlen, welche den beiden Oberschenkelcondylen entsprechen, in eine einzige Gelenkhöhle zusammenfliessen.

Fig. 31.



Sagittaldurchschnitt des Kniegelenks.
Psp Plica synovialis patellaris. — BMQ Bursa des M. Quadriceps. — Bpp Bursa praepatellaris. — BLP Bursa Ligam. patell.

§ 114. Die Bewegungsexcursionen.

Wir haben nun die nöthigen Materialien gewonnen, um die Bewegungen des Kniegelenks, ihren Umfang, ihre Hemmungen und ihre Combinationen zu untersuchen. Die principale Bewegung im Kniegelenk ist die Beuge- und Streckbewegung des Unterschenkels gegen den Oberschenkel; sie beträgt nach den Messungen der Gebrüder Weber im Mittel 165°. Am Schluss der Streckung bildet der Unterschenkel mit dem Oberschenkel eine gerade Linie; am Schluss der Beugung kann die Ferse mit der Gegend des Tuber ischii beinahe oder auch wirklich in Contact gebracht werden. Doch reichen für das letzte Extrem der Beugebewegung die Muskelkräfte nicht aus, und um die Ferse bis an das Tuber ischii zu bringen, muss schon

die Kraft des Arms mit benutzt werden. Die Hemmung für die Streckbewegung ist von den Brüdern Weber in der Spannung der Ligamenta lateralia gesucht worden; aber hier liegt sie positiv nicht und schwerlich würde der Widerstand dieser Bänder allein geeignet sein, die Hemmung der Streckbewegung, welche bei jedem Schritt und auch im Stehen erreicht wird, für die Dauer zu leisten. Vielmehr ist es die Combination der Beuge- und Streckbewegungen mit den Rotationsbewegungen, welche zur Hemmung der ersteren führt, und in diesem Umstand liegt die eigentliche Bedeutung der Rotationen für die Mechanik des Kniegelenks.

§ 115. Die Hemmungsfacetten.

Der Umfang der Rotation, welche die Tibia gegen den Oberschenkel ausführen kann, beträgt nach den Messungen der Gebrüder Weber 39°. Bei gestreckter Stellung des Gelenks reducirt sich jedoch diese Bewegung auf Null; sie wird bei Beugung des Knies allmählich freier und freier, bis sie in der Beugung von 90—145° ihr Maximum erreicht. Gegen den Schluss der Beugung nimmt dann wieder die Rotation langsam ab. Diese sonderbare Abhängigkeit der Rotationsbewegungen von der Beuge- oder Streckstellung des Kniegelenks bezogen die Gebrüder Weber wieder auf die Spannung der Bänder, und besonders der Ligam. lateralia; sie erklärt sich aber viel einfacher aus dem Verhalten der Menisken, und besonders des Meniscus ext., in welchem wir ja den hauptsächlichsten Rotationsapparat des Kniegelenks erkannt haben. Am Schluss der Streckbewegung bewegt sich die Tibia allmählich von dem unteren Abschnitt des Condylus int. femor. mit seiner einfach queren Drehungsaxe auf den oberen Abschnitt, dessen Axe (a' Fig. 28 § 107) eine senkrechte Componente enthält. Nun erzwingt dieses eigenthümlich geformte Stück des Condylus int. am Schluss der Streckung eine Rotation der Tibia, und zwar eine Rotation nach aussen, durch welche die Tuberositas patellaris von der Mittellinie der Extremität nach aussen gerückt wird. Die Rotation verläuft vorzugsweise am Meniscus ext., und sie verläuft bis zu ihrem Schluss, indem der vordere Rand des Meniscus ext. zwischen der Gelenkfläche der Tibia und Fibula eingeklemmt wird. Damit ist dann auch jede Rotationsbewegung durch Feststellung des rotirenden Apparats aufgehoben; die Beugebewegung muss erst den Meniscus ext. aus seiner Einklemmung befreien, bevor wieder eine Rotation stattfinden kann. Die fortwährenden Einklemmungen des Meniscus bei dem Gehen und Stehen drücken in die Substanz der Gelenkfläche des Condylus femor. ext. eine kleine Grube,

eine Facette von dreieckiger Form (f Fig. 28 § 107); und an dem Condylus femor. int. findet sich eine ähnliche Facette (f'), jedoch flacher, weil hier bei den geringen Rotationsbewegungen des Meniscus int. die Einklemmung desselben geringer ist. Diese Facetten der Oberschenkelcondylen sind zugleich Hemmungsfacetten (Henle) für die Streckbewegung des Kniegelenks. Eine zweite Knochenhemmung wäre durch das Anstemmen der Eminentia intercondyloidea tibiae gegen den Rand der Incisura intercondyloidea femoris gegeben. Die Beugebewegung führt die Menisken nach dem hinteren Rand der Gelenkfläche der Tibia, wie die Streckbewegung sie auf den vorderen Rand führt; und schliesslich werden auch hier wieder die Menisken festgestellt, ohne dass es zu einer eigentlichen Einklemmung käme. Doch genügt immerhin diese Feststellung auch für die Hemmung der Beugebewegung. Ausser den Knochen- und Meniskenhemmungen[1]) für die Beuge- und Streckbewegung giebt es endlich auch noch Muskelhemmungen, welche mit ihnen concurriren.

§ 116. Die Muskelhemmungen.

Eine Muskelhemmung haben wir schon bei Besprechung der Bewegungen des Talo-Cruralgelenks kennen gelernt (§ 21). Wir sahen, dass bei gestrecktem Knie durch die Spannung der MM. gastrocnemii der Fuss verhindert wurde, in das Extrem der Dorsalflexion zu treten. Die reciproke Wirkung findet natürlich ebenfalls statt. Wenn der Fuss in dem Extrem der Dorsalflexion steht, so erfahren die MM. gastrocnemii eine solche Spannung, dass sie eine volle Streckung des Knies nicht mehr gestatten. Aehnliche Beziehungen, vermittelt durch den Verlauf biarthrodialer Muskeln (vgl. I. Th. § 43), bestehen zwischen den Bewegungen des Hüftgelenks und den Hemmungen der Bewegungen des Kniegelenks. Bei gestrecktem Hüftgelenk

---

1) Die geistreiche Interpretation, welche die Brüder Weber für die Hemmung der Streckbewegung und für die Behinderung der Rotation in gestreckter Stellung gaben, hat in alle Lehrbücher der Anatomie und Physiologie Eingang gefunden; man kann wohl sagen, dass sie unter allen Resultaten der schönen Untersuchungen dieser Forscher über die Mechanik der Gehwerkzeuge die grösste Popularität erlangt hat. Das schöne Spiel der Ligamenta lateralia und Ligamenta cruciata bei den Streckungen und Rotationen ist aber nicht Ursache für die sonderbare, und für den Pathologen besonders wichtige Combination der Bewegungen des Kniegelenks, sondern einfach Folge. Die Erörterungen der Entwicklung des Gelenks, welche von den Gebrüdern Weber nicht berücksichtigt wurde, werden für die gewiss nur secundäre Bedeutung der Bänderhemmung die exactesten Beweise bringen.

wird der M. rectus femoris, welcher von der Spina anter. infer. ossis ilei entspringt, so gespannt, dass die Kürze seiner Fasern nicht die Beugung des Unterschenkels über den rechten Winkel hinaus gestattet. Bei gebeugtem Hüftgelenk sind es die vom Tuber ischii entspringenden Muskeln, welche durch diese Stellung gespannt werden, der M. semimembranosus, der M. semitendinosus und der lange Kopf des M. biceps. Sie gestatten dann keine vollkommene Streckung des Kniegelenks mehr; und diese Hemmung tritt um so früher ein, je stärker gebeugt das Hüftgelenk ist, ungefähr in dem Maassstab, dass bei rechtwinkeliger Beugung des Oberschenkels gegen die Rumpflinie im Hüftgelenk auch der Unterschenkel zum Oberschenkel im Kniegelenk im rechten Winkel steht und in der Richtung der Streckung über den rechten Winkel hinaus nicht mehr bewegt werden kann. Sowohl die Mechanik des Hüftgelenks wie auch besonders die Mechanik des Gehens wird Gelegenheit geben, auf diese Verhältnisse zurückzukommen.

§ 117. Die Muskeln und Sehnenscheiden.

Die Muskelgruppen, welche das Kniegelenk umgeben, sind schon im vorigen Paragraphen skizzirt worden. Hinter der Beugungsdrehungsaxe des Kniegelenks liegen: M. biceps, M. semimembranosus, M. semitendinosus, M. sartorius, M. gracilis, M. popliteus und MM. gastrocnemii mit dem M. plantaris. Mithin sind alle diese Muskeln Flexoren des Kniegelenks. Den weitesten Abstand von der Drehungsaxe des Gelenks haben die 3 zuerst genannten Flexoren. Die 4 letztgenannten Muskeln liegen der Drehungsaxe sehr nahe und treten deshalb in ihrer flectirenden Wirkung gegen die ersteren sehr zurück. Vor der Beugungsdrehungsaxe liegt die einzige Sehne des M. extensor quadriceps, als welche wir das Ligamentum patellare aufzufassen haben. Der weite Abstand der Sehne von der Axe, der in die Sehne eingewebte Sehnenknochen, die Patella, welche die Reibung der Sehne auf ein Minimum reducirt, endlich der bedeutende Querschnitt der contractilen Substanz (von M. rectus femoris, M. vastus int., M. vastus ext., M. cruralis), — alle diese Momente unterstützen eine bedeutende Kraftentfaltung des M. extensor quadriceps und so wird die grosse Zahl der Antagonisten genügend compensirt. Zu der Rotationsaxe des Kniegelenks verlaufen bei gestreckter Stellung des Gelenks alle Sehnen ungefähr parallel, so dass sie keine Einwirkung auf die Rotationsbewegung haben können, mit einziger Ausnahme des M. popliteus. Der schräge Verlauf seiner Fasern sichert diesem Muskel eine rotirende Wirkung im Sinne der Rotation nach innen. Bei gebeugter Stellung

verändert sich die Faserrichtung der meisten übrigen Beugemuskeln in ihrem Verhältniss zur Rotationsaxe. Bei rechtwinkeliger Beugung des Gelenks liegen sogar die Sehnen des M. biceps, des M. semitendinosus, M. sartorius und M. gracilis sehr günstig für die rotirende Wirkung der Muskeln. Nur der M. biceps rotirt nach aussen, alle übrigen Beugemuskeln nach innen.

Fast alle Muskeln und Sehnen, welche das Kniegelenk umgeben, sind durch Schleimbeutel und Sehnenscheiden in ihren Verschiebungen zu den Knochen gesichert. Die wichtigsten unter ihnen sind: die Bursa mucosa des M. extensor quadriceps (B M Q Fig. 31 § 113), die Bursa mucosa ligamenti patellaris (B L P Fig. 31 § 113), die Bursa mucosa des M. popliteus, die Bursa mucosa des M. semimembranosus, die gemeinschaftliche Sehnenscheide des sog. Tripus Halleri, d. h. der Sehnen des M. sartorius, M. semitendinosus und M. gracilis. Hierzu gesellt sich noch als subcutaner Schleimbeutel die Bursa mucosa praepatellaris (B p p Fig. 31 § 113) und die Bursae epicondylicae. Manche von ihnen fesseln durch ihre Erkrankungen das Interesse des Praktikers und müssen im Folgenden wenigstens soweit berücksichtigt werden, als die Differentialdiagnose zwischen ihren Erkrankungen und denen des Kniegelenks erfordert. Eine Detailbeschreibung ihrer Lage würde mich über die Grenzen meiner Aufgabe hinaus führen.

§ 118. Die Entwicklung der Synovialis.

Die Geschichte der Entwicklung des Kniegelenks würde bei der Complication seiner Formen auch in den frühesten Fötalstadien manches wichtige Ergebniss liefern; doch liegen hierfür leider keine Untersuchungen vor. Das Material, welches mir zu meinen Untersuchungen über die Entwicklung des Kniegelenks diente, bezog sich auf die letzten Fötalmonate und auf das kindliche Alter bis zur Vollendung des Wachsthums. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind auch für die Fragen der Praxis wichtig genug, um eine kurze Mittheilung derselben an dieser Stelle zu motiviren.

Erwähnenswerth sind in erster Linie die Verhältnisse der Synovialis zu den Gelenkflächen im Lauf der Entwicklung. Präparate, welche ich aus dem 4. und den folgenden Fötalmonaten zu untersuchen Gelegenheit hatte, zeigten die Insertion der Synovialis an dem Rand der Gelenkflächen, ohne dass Fortsätze derselben an irgend einer Stelle über den Gelenkknorpel sich erstreckten. Erst in den letzten Fötalmonaten treten besonders an drei Stellen Bildungen gefässhaltiger Synovialüberzüge auf den Gelenkflächen auf, und es ist

nicht schwer, ihre Entstehung auf die permanente Beugestellung des Gelenks zurückzuführen, welche der anwachsende Körper für diese Periode in dem engen Uterus einzuhalten gezwungen ist. In dieser Stellung liegt der grösste Theil der Patella der Incisura intercondyloidea gegenüber und die kleine unterste Querfacette (vgl. § 111) ist so von den Gelenkflächen des Femur abgehoben, dass nur die Plica synov. patellaris ihrer Fläche sich gegenüber befindet. Der mangelnde Gegendruck einer correspondirenden Gelenkfläche gestattet der Synovialis, gefässhaltige Fortsätze ihrer Intima über die Gelenkfläche hinzuschieben, bis zu jener Querfirst, in welcher bei gebeugter Stellung der Flächencontact der Patella mit den Femurgelenkflächen und den Ligamentis cruciatis beginnt. Ferner finden sich zwei Stellen mit analogen, wenn auch weniger ausgedehnten Bildungen an den beiden oberen Abschnitten der Gelenkflächen des Condylus int. und ext. femoris, welche weder mit der Patella noch mit den Menisken und den Tibiagelenkflächen bei gebeugter Stellung in Contact stehen. Sie entsprechen ziemlich genau den Hemmungsfacetten, welche übrigens erst später entstehen. Die Synovialfortsätze, welche hier über die Gelenkflächen übergreifen, schieben sich von den äusseren Flächen der Condylen, allmählich dreieckig sich zuspitzend, bis dicht an die Mitte der Condylengelenkflächen. Die mikrographischen Details dieses physiologischen Knorpelpannus hier anzuführen, kann ich mir erlassen, da die Beschreibung der §§ 16—19 im I. Th. sich gerade auf diese Stellen bezieht. Im ersten Lebensjahr nehmen die Synovialbezüge der Gelenkflächen noch etwas an Flächenausdehnung zu, ungefähr entsprechend dem Flächenwachsthum der Gelenkflächen. Mit dem Gehact fallen die zarten Gebilde den deletären Einflüssen der Friction durch die gleitende Bewegung der Gelenkflächen anheim und verschwinden allmählich. Vom 10. Lebensjahr ungefähr ab findet man nur noch Rudimente, welche erst im mikroskopischen Bild zu erkennen sind. Pathologische Bedingungen können in jeder Lebenszeit eine Regeneration dieser Synovialüberzüge der Gelenkflächen hervorrufen (vgl. § 133).

§ 119. Die Entwicklung der Tibia.

Die permanent gebeugte Kniestellung in den letzten Fötalmonaten im Uterus charakterisirt sich bei dem Neugeborenen am schärfsten in einer eigenthümlichen zurückgebogenen Stellung des ganzen Epiphysenknorpels zum Längsschaft der Tibia. Die Gelenkflächen der Tibia, welche bei dem Erwachsenen ungefähr senkrecht zur Längsaxe des Knochens stehen, bilden bei Neugeborenen durch ihre Absenkung

von vorn nach hinten einen stumpfen Winkel mit der Längsaxe des Knochens. Die Beugung kann sehr leicht in das Extrem geführt werden, so dass die ganze hintere Fläche des Unterschenkels mit der hinteren Fläche des Oberschenkels in Berührung kommt. Auch der Meniscus ext. rückt bei extremer Beugung bis an den hintersten Rand der äusseren Tibiagelenkfläche. Die Flexoren des Kniegelenks sind bei Neugeborenen sehr kurz entwickelt und üben um so deutlicher bei Beugung des Hüftgelenks die hemmenden Functionen für die Bewegung der Streckung, welche oben (§ 116) erwähnt wurden. Die Veränderungen, welche vom Beginn des zweiten Lebensjahrs an am Kniegelenk eintreten, verdanken ihre Entstehung den Einflüssen der Streckbewegungen, welche das Kind bei dem Gehen mehr und mehr ausbildet. Sie sind um so erheblicher, als bei den Streckbewegungen nicht nur die Kraft der Bewegung, sondern in gestreckter Stellung auch die Belastung durch das Körpergewicht sich geltend macht. Die Flexoren entwickeln sich relativ etwas mehr in die Länge und der Epiphysenknorpel rückt in toto aus seiner zurückgebogenen Stellung in die senkrechte Stellung ein. Die höhere Ausbildung der Streckbewegungen wird durch die Vernachlässigung der Beugebewegungen contrastirt. Die letzteren werden bei dem Gehen nicht mehr bis zu ihrem Extrem benutzt, und deshalb gewöhnt sich der Meniscus ext. daran, nicht mehr bis zum hintersten Rand der Tibiagelenkfläche zu gleiten. Er verliert in dieser Richtung an Beweglichkeit, und so tritt der hinterste Abschnitt der Tibiagelenkfläche aus dem Gelenkapparat heraus. Derselbe wird nicht mehr für die Beugebewegungen verwandt, sondern dient nur noch als Unterlage für die Sehne des M. popliteus; er gehört, wie der descriptive Anatom sagt, zu der Sehnenscheide oder Bursa mucosa des M. popliteus, welche also frei mit der Gelenkfläche communicirt. Gewiss ein sehr merkwürdiges Beispiel von der postfötalen Bildung einer Sehnenscheide, oder, wie ich am liebsten sagen möchte, eines Sehnengelenks, aber auch eine gute Illustration dafür, dass die nackte Thatsache der descriptiven Anatomie durch die Entwicklungsgeschichte eine Beleuchtung erhalten kann, welche jedenfalls dem Interesse der Thatsache keinen Eintrag thut.

§ 120. Die Entwicklung der Hemmungsfacetten.

Die feineren Formveränderungen, welche an der Krümmung der Gelenkflächen im Lauf des Wachsthums eintreten, verlaufen in besonderer Ausprägung an dem Condylus ext. femoris und an der äusseren Gelenkfläche der Tibia. Wir müssen uns zur Aufklärung

dieser Formveränderungen an den Antheil erinnern, welchen die Rotationsbewegungen, wie ich § 108 und 109 zeigte, an den Streckbewegungen des Kniegelenks nehmen müssen. Dass die regelmässige Kegelmantelgestalt der äusseren Tibiagelenkfläche, welche so schön bei Neugeborenen hervortritt, fast bis zur Unkenntlichkeit zerstört wird, erklärt sich noch einfach aus den schleifenden Bewegungen des Femur auf derselben. Sie schleifen in den Kegelmantel eine Einsenkung von vorn nach hinten, und so sehen wir die frontale Contourlinie der Gelenkfläche Erwachsener nicht in einer geraden Linie, wie bei Neugeborenen, verlaufen; die Linie senkt sich vielmehr steil von der Eminentia intercondyloidea nach aussen ab und verläuft dann bis zum Rand der Gelenkfläche in ungefähr horizontaler Richtung. Dass nun zugleich der ganze vordere Abschnitt der Tibiagelenkfläche im Verlauf der Entwicklung relativ bedeutend erniedrigt wird, führt uns schon auf den Einfluss der Rotationsbewegungen.

Die Ausbildung der Streckbewegungen im kindlichen Kniegelenk führt zu einer immer ergiebigeren Benutzung des eigenthümlich geformten oberen Theils des Condylus int. femor., dessen Drehungsaxe eine senkrechte Componente besitzt (§ 107). Deshalb muss am Schluss der Streckung eine Rotation der Tibia nach aussen stattfinden und sie verläuft naturgemäss in dem Rotationsapparat des Kniegelenks (§ 109). Aus der Rotation geht am Schluss der Streckung eine Einklemmung des vorderen Theils des Meniscus externus zwischen Femur und Tibia hervor — eine Einklemmung, deren hemmende Bedeutung wir § 115 betonten, deren Einfluss auf die Form der Gelenkflächen wir hier noch untersuchen müssen. Im Leben ist es nicht die Muskelkraft allein, welche die bestimmten Punkte der beiden Gelenkflächen zusammendrängt, sondern neben ihr ist es das Rumpfgewicht, welches bei dem Gehen und Stehen vom gestreckten Kniegelenk getragen werden muss. Die hohe Belastung der Gelenkflächen hat hier ähnliche Ereignisse zur Folge, wie diejenigen sind, welche wir im Talo-Tarsalgelenk kennen lernten. Das Höhenwachsthum der Gelenkkörper bleibt an den belasteten Stellen zurück und hier verleiht noch der Meniscus ext., welcher den Druck vermittelt und selbst durch seine Elasticität vor den Folgen des Drucks gut geschützt ist, den sich vertiefenden Knochenpartien eine charakteristische Form. Weniger tritt dieses an der Tibia hervor; der vordere Rand ihrer äusseren Gelenkfläche, bei Neugeborenen in ein Niveau mit dem vorderen Rand der inneren Gelenkfläche gestellt, rückt allmählich 2—3 Linien tiefer, als dieser. Deutlich aber erkennen wir einen getreuen Abdruck des eingeklemmten Meniscus ext. auf der Gelenk-

fläche des Condylus ext. femoris, eine prismatische Grube, eben jene Hemmungsfacette, welche § 115 schon erwähnt wurde (f Fig. 28 u. 30, S. 165 u. S. 171). Viel seichter und undeutlicher ist die Hemmungsfacette, welche der Meniscus int. durch die Streckbewegungen allmählich auf dem Condylus int. femoris einprägt (f' Fig. 28), weil hier die Einklemmung des Meniscus sehr viel geringer ist. Die Bildung der Hemmungsfacetten im Lauf der Entwicklung giebt den unumstösslichen Beweis, dass die Bänderhemmung nicht früher eintritt, als die Menisken- und Knochenhemmung (vgl. § 115 Anmerk.). Von morphologischem Gesichtspunkt aus kann hervorgehoben werden, dass die First der Gelenkflächen, welche die Hemmungsfacetten nach oben abgrenzt, denjenigen Theil der Femurgelenkfläche, welcher ausschliesslich den Bewegungen der Patella dient, in genauer Linie von den Abschnitten der Gelenkflächen der Condyli femoris scheidet, an welchen die Menisken und die Tibia rollen und rotiren. Je tiefer die Hemmungsfacetten sich in das Femur einpressen, desto später erfolgt die Hemmung der Streckung, desto mehr erweitert sich das Gebiet der Streckbewegung.

§ 121. Communication mit dem Schleimbeutel des Quadriceps.

Auch die Patella bleibt von der höheren Ausbildung der Streckbewegungen durch das Gehen nicht unberührt. Der mächtige Extensor quadriceps zieht sie allmählich höher und höher und endlich soweit über den oberen Rand der Gelenkfläche des Femur hinaus, dass am Schluss der Streckung nur noch ein kleiner unterer Abschnitt der Patella mit der Femurgelenkfläche in Contact steht, der grössere Theil der Patellargelenkfläche aber auf die sehr fettreiche Synovialis sich stellt. Der Synovialsack wird hierdurch nach oben erweitert und tritt endlich, wenigstens bei der überwiegenden Mehrzahl der Individuen, in Communication mit dem Schleimbeutel des M. quadriceps (vgl. B M Q Fig. 31 § 113). Die Gelenkhöhle reicht alsdann oft einige Zoll weit über den oberen Rand der Femurgelenkfläche hinaus — eine nicht zu unterschätzende Erweiterung, welche die Flächenausdehnung der Synovialis und damit die Gefahren ihrer Entzündungen in ungewöhnlichem Maassstab vermehrt.

---

§ 122. Oberes Fibulargelenk.

Das obere Fibulargelenk hat trotz seiner nahen räumlichen Beziehungen mit dem Kniegelenk nichts zu schaffen. Die einzigen

Bewegungen, welche in ihm ausgeführt werden, sind diejenigen, zu welchen die Fibula durch die Bewegungen des Talo-Cruralgelenks, besonders durch die Form der Talusrolle genöthigt wird. Weder die Mechanik seiner fast planen Flächen, noch seine Entwicklung, noch endlich seine Erkrankungen, welche überaus selten sind, bieten ein genügendes Interesse, so dass dieses Gelenk im Folgenden ganz unberücksichtigt bleiben kann. In den sehr seltenen Fällen, in welchen eine Communication seiner Synovialhöhle mit dem grossen Synovialsack des Kniegelenks vorliegt, kann das obere Fibulargelenk an den Entzündungen des Kniegelenks einen, übrigens ganz unwesentlichen, Antheil nehmen.

b. *Die Entzündungen des Kniegelenks.*

§ 123. Allgemeines.

Die Frequenz der Entzündungen des Kniegelenks (I. Th. § 129), die Leichtigkeit, mit welcher man an dem grossen Gelenk mit ausgedehnten subcutanen Partien des Synovialsacks die entzündlichen Symptome erkennen und verfolgen kann, und endlich die grosse functionelle und vitale Gefahr, welche die Entzündungen dieses Gelenks dem Kranken bringen, — alle diese Momente erheben die Kniegelenkentzündung auf das höchste Niveau der klinischen Bedeutung. Wollte ich die Aufgabe lösen, ein vollständiges Bild der Kniegelenkentzündungen zu zeichnen, so müsste ich nicht nur den ganzen Inhalt des allgemeinen Capitels (I. Th. Cap. IV) über Gelenkentzündung reproduciren, sondern dieses Capitel überall durch die Bemerkungen über die localen Verhältnisse ergänzen und erweitern. Dann wäre zwar den Gesetzen der wissenschaftlichen Systematik Genüge geschehen; aber meine Arbeit würde dann auch kein besseres Loos verdienen, als es so vielen echt systematischen Abhandlungen in unserer Wissenschaft zu Theil wird — das Loos, nicht gelesen zu werden. Ich ziehe es vor, vieles dem Urtheil, der Combination des Lesers zu überlassen; die Kenntniss der allgemeinen Pathologie der Gelenkentzündung, wie sie etwa aus der Lecture jenes Capitels (I. Th. §§ 48—187) gewonnen werden kann, combinirt mit der Kenntniss der anatomischen Verhältnisse, wie sie unter Benutzung der in §§ 106—122 gegebenen Beschreibung an der Leiche erworben werden kann, würde für den diagnosticirenden und behandelnden Arzt wohl in jedem einzelnen Fall von Kniegelenkentzündung auf jede wichtige Frage eine ungefähr richtige Antwort geben. Ich beschränke mich deshalb im Folgenden darauf, aus meinen klinischen Erfahrungen Einzelnes mitzutheilen, was mir für das Verständniss der Kniegelenk-

entzündung am wichtigsten scheint. Unwichtig freilich ist kein Theil der Lehre von der Kniegelenkentzündung, und schwere Verantwortung trifft den Arzt, welcher in leichtsinniger Unwissenheit die Bedeutung auch der leichtesten Form der Kniegelenkentzündung verkennt und ohne Sorgfalt behandelt. Manches Grab deckt in jedem Jahr manche diagnostische und therapeutische Sünde zu, welche bei der Behandlung der Kniegelenkentzündung begangen wurde.

---

§ 124. Synovitis serosa des Kniegelenks.

Die Synovitis serosa nimmt am Kniegelenk, wie wohl an allen Gelenken, am häufigsten ihre Entwicklung aus einem traumatischen Bluterguss nach Contusion des Gelenks. Seltener finden wir den wässrigen Erguss im Kniegelenk als spontane Erkrankung, d. h. als Krankheit ohne erkennbare nächste Ursache bei Personen von schwächlicher, sogen. lymphatischer Constitution, gelegentlich wohl auch bei allgemeinen Kreislaufstörungen (Herzfehlern u. s. w.) als Ausdruck der venösen Stase und bei localen Kreislaufstörungen, z. B. bei Tumoren des Oberschenkels, bei denen man ebensowohl an Störung der lymphatischen Circulation, wie an die Compression der grossen Blutgefässstämme denken kann. In letzteren Fällen, bei deren Entstehung nur eine mechanische Kreislaufstörung wirkt, wäre es am besten, den alten Ausdruck des Hydrops genu beizubehalten, und nur für die wirklich entzündlichen Formen der serös-synovialen Ergüsse die Bezeichnung der Synovitis serosa einzusetzen, wie es ja überhaupt bei dem Fortschreiten unserer ätiologischen Kenntnisse immer möglicher, aber deshalb auch immer nothwendiger wird, die entzündlichen Vorgänge von den nicht-entzündlichen zu sondern. Die Diagnose bleibt, so lange die Synovitis nur als serosa besteht, sehr leicht aus der Inspection und Palpation zu stellen. Besonders deutlich fühlt man die Fluctuation in dem oberen vorderen Recessus der Synovialis unter dem M. extensor bei grossen Ergüssen durch die Untersuchung, welche im I. Th. § 109 beschrieben wurde. Bei kleinen Mengen ergossener Synovia müssen die beiden untersuchenden Finger zu beiden Seiten der Patella eingesetzt werden, um die Fluctuation zu percipiren, und man muss das Kniegelenk in eine gestreckte oder fast gestreckte Stellung bringen, weil bei der Beugung durch die passive Spannung des Streckapparats (Sehne des Extensor quadriceps, Patella und Ligamentum patellare) die ganze vordere Kapselwand gegen die Gelenkflächen der Condyli femoris angedrückt und die Flüssigkeit in den hinteren Recessus der Synovial-

höhle gedrängt wird. Dort ist sie aber für die Palpation nicht zugängig, weil in der Kniekehle dicke Lagen von Weichtheilen die Kapsel des Kniegelenks bedecken. Bemerkenswerth ist noch in symptomatologischer Beziehung, dass diese hinteren Recessus der Kapsel viel weniger Raum besitzen, als der grössere vordere Recessus; und deshalb wird die Beugung des Gelenks bei hochgradigen Ergüssen früh gehemmt, weil die incompressibele Flüssigkeit in dem hinteren Recessus nicht genügenden Raum findet und den vorderen Recessus offen hält. Die grösste Capacität für die Aufnahme von Flüssigkeiten besitzt die Synovialhöhle des Kniegelenks bei einer Beugung von 20—30°, wie durch Injectionsversuche an Leichen von R. Delitsch[1]) festgestellt worden ist. Die ersten Versuche, welche Bonnet[2]) anstellte, ergaben ein anderes Resultat; denn Bonnet lässt bei forcirten Injectionen von Flüssigkeit in das Kniegelenk dasselbe eine fast rechtwinkelige Beugung annehmen. Die Beobachtungen am Lebenden bei Synovitis serosa sprechen entschieden zu Gunsten des neu gewonnenen Resultats. Ich sah bei sehr starken Ergüssen die Bewegungsexcursion so weit reducirt, dass das Kniegelenk nicht bis zum rechten Winkel gebeugt, wohl aber noch vollständig gestreckt werden konnte. Die Mittelstellung des verkleinerten Excursionswinkels lag demnach zwischen 20 und 30° Beugung. Neuerdings haben die Angaben von Delitsch durch die Untersuchungen Reyher's[3]) und Ranke's[4]) ihre Bestätigung erhalten. Reyher zeigte, dass der Druck der Muskeln auf die grösste Capacität der Gelenkhöhle einen bedeutenden Einfluss ausübt; er bestimmte an der Leiche bei intacten Muskeln die Stellung, in welcher die Synovialhöhle die meiste Flüssigkeit aufnehmen kann, als eine Beugestellung von 20—30°; nach Durchschneidung der Muskeln wurde das Gelenk durch maximale Füllung in eine Beugungsstellung von 60° gebracht, ein Ergebniss, welches den Angaben Bonnet's nahe kommt. Endlich hat Ranke sogar am Lebenden bei Punctionen des Gelenks die Veränderung des intraarticulären Drucks bei den verschiedenen Stellungen des Gelenks gemessen und seine Untersuchungen bestätigen wieder die von Delitsch und Reyher an der Leiche ausgemittelten Verhältnisse. Der Troicart wurde durch ein Seitenrohr mit einem Quecksilber-

1) Zur Physiologie und Pathologie des Kniegelenks. Archiv der Heilkunde. XI. S. 433—448.

2) Traité des maladies des articulations. II. p. 152.

3) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. IV. S. 26 u. f.

4) De pressione intra-articulari genus (soll wohl heissen genu) experimentorum pars prior. Habilitationsschrift. Halle. 1876.

manometer in Verbindung gebracht und an demselben der Druck im Gelenk abgelesen. In dem ersten Versuch betrug er beispielsweise bei gestreckter Stellung des Kniegelenks 2,5 Ctm. Quecksilber, bei 20° Beugestellung 2,1 Ctm., bei 35° Beugestellung 2,0 Ctm., bei 45° Beugestellung 2,5 Ctm., bei 60° Beugestellung 7 Ctm. In einem folgenden Versuch wurde ein grosses Blutextravasat punktirt. Vor der Entleerung betrug der Druck bei gestreckter Stellung des Knies (0°) 13 Ctm. Quecksilber, bei 5° Beugung 11 Ctm., bei 15° 7 Ctm., bei 30° 5 Ctm., bei 45° 7 Ctm., bei 60° 10 Ctm., bei 85° 14 Ctm. Nach der Entleerung des Extravasats betrug der Druck in demselben Gelenk bei 0° 3 Ctm., bei 30° 2,6 Ctm., bei 60° 3 Ctm. Diese Versuche, welchen noch andere ähnliche sich anreihen, sind sehr belehrend, indem sie sowohl von der absoluten Höhe des intra-articulären Drucks, wie auch von dem Wechsel desselben bei verschiedenen Stellungen desselben eine bestimmte Vorstellung geben. Bei Muskelcontractionen wuchs der Druck um ein Bedeutendes. Bei anderer Gelegenheit (§ 139) werde ich auf diese Versuche noch zurückkommen.

Die Versuche von Bonnet und Delitsch ergeben ferner, was die klinische Beobachtung seit langer Zeit ebenfalls festgestellt hat, dass nämlich durch grössere Mengen Flüssigkeit die Patella von der Gelenkfläche des Femur abgehoben wird, und zwar nach den Messungen Bonnet's um 1 Ctm. Auch zwischen Tibia und Femur und zwischen die Menisken und Tibia dringt die Flüssigkeit ein und bewirkt eine Diastase der Gelenkflächen um 1—3 Mm. Ich glaube, dass die Flüssigkeitsmengen bei der Synovitis serosa selten so bedeutend sind, um auch die letztere Diastase hervorzubringen; der Widerstand der Bänder müsste zu diesem Zweck überwunden werden. Auch spricht die Regelmässigkeit der Bewegungen bei der Synovitis serosa gegen eine Diastase zwischen Femur und Tibia. Das Emporheben der Patella erfordert viel geringeren Druck und eine mässige Diastase zwischen Patella und Femur kann schon bei unbedeutenden Ergüssen am Lebenden klinisch nachgewiesen werden. Das Symptom ist allgemein bekannt; es ist das sogenannte Tanzen der Patella. Der drückende Finger des untersuchenden Arztes kann die Patella auf die feste Unterlage andrücken; sobald aber der Fingerdruck nachlässt, hebt der Druck der Flüssigkeit die Patella wieder in die Höhe. Das Tanzen ist jedenfalls für die Patella nicht sehr kunstvoll. Bei hohem Flüssigkeitsdruck, also bei grossem Exsudat, gelingt es zuweilen nicht einmal, die Patella bis auf ihre feste Unterlage niederzudrücken. Bei gebeugtem Knie wird die Patella

durch die Spannung des Streckapparats niedergedrückt und dann hört das Tanzen auf.

§ 125. Prognose und Therapie der Synovitis serosa. Intermittirender Hydrops genu.

Die Prognose der Synovitis serosa ist nur unter gewissen Reserven gut zu stellen. Die längere Dauer der Krankheit führt zu secundären Störungen, welche ihrerseits die Function des Gelenks und endlich sogar das Leben bedrohen können. Grösser als an irgend einem andern Gelenk ist hier die Neigung der Synovialis zum Uebergang in hyperplastische Processe und des parasynovialen Bindegewebes zur Theilnahme auch an den einfachsten entzündlichen Vorgängen. Selten besteht ein seröser Erguss im Kniegelenk über einige Wochen, ohne das parasynoviale Gewebe in erkennbare Mitleidenschaft zu ziehen, und diese consecutive Erkrankung kann nur durch die Synovialis selbst vermittelt werden. Besonders deutlich tritt die Schwellung zu beiden Seiten des Ligamentum patellare hervor, welche die Plica synovialis (Ligam. alaria) betrifft. Die Gegend fühlt sich voller an, als auf der gesunden Seite, und die Schwellung gewährt bei der Betastung eine sehr elastische Empfindung, welche von leichten Schmerzensäusserungen des Kranken begleitet ist. Ich möchte deshalb die Aufmerksamkeit auf diese Complication der Synovitis serosa lenken, weil die Erfahrung mich belehrt hat, dass die Heilung durch sie sehr verzögert wird und dass auch Uebergänge zur granulationsbildenden Synovitis und Parasynovitis aus dieser Complication stattfinden. Da ferner auch Uebergänge der Synovitis serosa zur serofibrinosa, zur Synovitis catarrhalis und endlich von hier aus zur Synovitis suppurativa vorkommen, wie dieses in den §§ 51—53 des I. Th. geschildert wurde, so liegt in allen diesen Erfahrungen die strengste Aufforderung, die ersten Stadien der Synovitis serosa sehr sorgfältig zu behandeln. Die Therapie kann einige Wochen nach der Entstehung des Ergusses noch in kurzer Zeit über die Krankheit triumphiren; bei einem Bestand von mehreren Monaten und Jahren kann auch der therapeutische Kampf gegen die Krankheit Monate und Jahre dauern, bis er siegreich durchgeführt ist. Unglücklicher Weise verläuft die Synovitis serosa, welche bei gesunden Menschen nach Contusionen des Kniegelenks entsteht, in den ersten Stadien ziemlich schmerzfrei, und die Kranken ziehen es meist vor, wochenlang mit ihrem Erguss der Arbeit nachzugehen oder nachzuhinken, statt sich der für eine ordentliche Behandlung obligatorischen Ruhe zu fügen. Es wäre dankbar anzuerkennen, wenn die Prediger der populären Medicin in den Massen die Ueberzeugung verbreiten wür-

den, dass eine Contusion des Knies in letzter Linie lebensgefährlich werden kann und ohne Zögern möglichst bald nach der Verletzung unter feste ärztliche Controle gestellt werden muss.

Die anatomischen Verhältnisse des Kniegelenks lassen die reale Wirkung einer Reihe sehr einfacher Mittel zu, deren Angriffspunkt in der Hautfläche an der Vorderseite des Kniegelenks liegt. Die Abkühlung der Haut durch Eisbeutel wirkt in das Gebiet der Synovialis auf der grossen Fläche durch, in welcher die Synovialis der Haut nahe liegt. Die ersten Tage nach erfolgtem Bluterguss in das Gelenk indiciren die Behandlung mit dem Eisbeutel nicht nur aus den in den §§ 141 u. 142 (I. Th.) entwickelten Gründen, sondern auch wegen der hämostatischen Wirkung der Kälte. Nach den ersten Tagen kann schon der Eisbeutel durch einen leicht comprimirenden Verband, durch genaue Einwicklung des Gelenks mit einer Flanell-, später mit einer Gummibinde ersetzt werden (vgl. I. Th. § 150). Ist das Gelenk zu dieser Zeit noch empfindlich, so darf die Compression nur eine leichte sein, oder man legt über den comprimirenden Verband noch den Eisbeutel, oder endlich man bedeckt das Kniegelenk an der vorderen Fläche mit einer grossen Watteplatte, welche mit 3proc. Carbollösung imprägnirt ist und legt über diese Platte die comprimirende Binde. Diese percutane Anwendung der Carbolsäure (vgl. I. Th. § 163), combinirt mit leichter Compression, wobei der Verband täglich ein- oder zweimal erneuert wird, kann ich als ein sehr gutes Verfahren für die Behandlung des frischen Hämarthrus und Hydrarthrus dringend empfehlen. Das Verfahren repräsentirt gleichzeitig Antiphlogose, Anästhesie und Anregung zur Resorption; die Kranken fühlen sich schmerzfrei und mit Vermeidung höherer entzündlicher Vorgänge tritt schnell Resorption ein (vgl. hierüber auch I. Th. § 179). Ob die Massage (vgl. I. Th. §§ 151 u. 152) noch schneller zur Resorption frischer Ergüsse führt, möchte ich bezweifeln, besitze aber zur Entscheidung dieser Frage keine ausreichenden Erfahrungen über die Massage; jedenfalls ist sie schmerzhafter.

Die Behandlung entzündlich-seröser Ergüsse durch Contra-Irritantien, besonders durch Jodtinctur und durch Vesicatore, welche man früher besonders in der Form der fliegenden Vesicatore, mit etwa zweitägigem Wechsel auf immer neue Stellen, anzuwenden pflegte, habe ich zwar früher selbst empfohlen; jedoch habe ich mich in Anbetracht der langsamen und keineswegs sicheren Wirkung (vgl. I. Th. §§ 156 u. 157) immer mehr von dieser Behandlung bei Synovitis serosa entwöhnt, und zwar einestheils zu Gunsten der Behandlung durch Compression mit elastischen Binden, anderntheils

zu Gunsten der Behandlung durch Punction. In der That leistet die Compression bei chronisch gewordener Synovitis serosa sehr gute Dienste, und je reizloser das Gelenk ist, desto fester kann man die Gummibinden anziehen. Auch bei diesen chronischen Fällen kann das Unterlegen von Carbolplatten (s. o.) unter die elastische Binde von Nutzen sein. Diejenigen Fälle, welche sich gegen diese Behandlung als refractär erweisen, fordern zur Punction mit dem Troicart auf, deren frühere Gefahren wir zu mindern und zu beseitigen gelernt haben. Dass man bei der Punction des Kniegelenks sich aller Vortheile des aseptischen Verfahrens, wie dasselbe im I. Th. § 164 beschrieben wurde, versichere, versteht sich bei der hohen Gefahr der Kniegelenkseiterung von selbst.

Bei den Punctionen, welche man bei langdauernder und durch Compression unheilbarer Synovitis serosa macht, findet man zuweilen, dass dem Erguss Fibrinflocken und Eiterkörperchen beigemischt sind, also die Uebergänge zur Synovitis sero-fibrinosa und suppurativa (I. Th. §§ 51—53) vorliegen. In einigen solchen Fällen habe ich mit bestem Erfolg nach Entleerung der Flüssigkeit sofort mittelst der Troicartcanüle eine Ausspülung des Gelenks mit 3proc. Carbollösung vorgenommen und liess dann in der nächsten Zeit täglich noch Einspritzungen von Carbollösung mit der Pravaz'schen Spritze (I. Th. § 163) folgen. Das letztere Verfahren beseitigt auch am besten die beginnenden Wucherungen der Synovialis und die Anschwellungen des parasynovialen Bindegewebes.

Die eben bezeichneten Verfahren sind so wirksam, dass die Behandlung der Synovitis serosa in allen Formen und Stadien jetzt mit viel grösserer Aussicht auf schnellen Erfolg unternommen werden kann, als früher. Ich glaube auch, dass das von Volkmann geübte Verfahren der gewaltsamen Compression, welches schon im I. Th. § 150 beschrieben wurde, entbehrlich ist. Endlich sei noch ein therapeutischer Vorschlag erwähnt, welcher wenigstens von theoretischem Interesse ist. Delitsch hat l. c. vorgeschlagen, durch forcirte Beugung des Kniegelenks subcutan den Synovialsack zu sprengen, damit das Exsudat in das parasynoviale Bindegewebe eintrete und von hier aus resorbirt werde. Die Versuche Bonnet's an der Leiche zeigten, dass nach künstlicher Füllung des Gelenks die forcirte Beugung des Knies gewöhnlich eine Zerreissung der Kapsel an der oberen Grenze des vorderen Recessus (an der Bursa mucosa des M. quadriceps) bewirkt und die Flüssigkeit zwischen den Muskeln und dem Knochen sich verbreitet. Ob mit dieser subcutanen Oeffnung, deren Herstellung auf diesem neuen Weg voraussichtlich

ziemlich gefahrlos wäre, auch die Resorption des Exsudats gegeben wäre, muss vorläufig fraglich bleiben. Sah doch Heineke[1]) einen Kranken mit Hydrops des Kniegelenks, bei welchem die Schwellung bis zum Ligam. Poupartii reichte, das Exsudat also gewiss längst die Grenzen der Synovialis überschritten hatte, und doch die Heilung nicht erfolgt war.

Eine eigenthümliche Stellung in den Erscheinungen und in der Therapie nimmt unter allen Fällen der Synovitis serosa der sogenannte Hydrops intermittens genu ein. Fälle dieser Art sind neuerdings von Löwenthal[2]), Bruns[3]), Grandidier[4]), Bylicki[5]), Roser[6]) beschrieben worden; ich selbst besitze aus dem vergangenen Jahr eine Beobachtung, und zwar über einen Fall, bei welchem Heilung erzielt wurde. Nur selten scheint eine Verletzung die Ursache zu sein. Bald wird nur ein, bald werden abwechselnd beide Kniegelenke befallen. Die Anfälle kehren bald in 3- oder 4tägigen, bald in 14tägigen und bald in 4wöchentlichen, aber meist für jeden einzelnen Fall sehr regelmässigen Intervallen wieder. Ein Zusammenhang derselben mit Malaria ist bis jetzt nicht nachgewiesen, auch die Darreichung des Chinins nutzlos. Gewöhnlich ist das Auftreten des Ergusses mit einer bedeutenden, jedoch nicht deutlich febrilen, Störung des Allgemeinbefindens verbunden. Während bisher mehrere Fälle den verschiedensten Arten der Behandlung ohne Erfolg unterzogen wurden, gelang in dem von mir beobachteten Fall die Heilung durch die gewöhnlichen Carbolinjectionen (I. Th. §§ 162 u. 163), welche vor dem erwarteten Anfall in das betreffende Kniegelenk ausgeführt wurden. Die Anfälle wurden zuerst unregelmässiger, dann etwas seltener und hörten endlich ganz auf, freilich erst nach einer Behandlung von einigen Monaten. Hiernach könnte ich die Frage der Behandlung, welche Roser l. c. öffentlich stellt, beantworten; ob aber dasselbe Mittel für alle oder auch nur für mehrere Fälle sich eignet, wage ich bei einer ätiologisch so sehr unklaren Krankheitsform nicht zu entscheiden. Bruns fand die Darreichung von Solutio arsen. Fowleri, Grandidier die Schwefelschlammbäder und Carlsbader Trinkcur von Nutzen.

1) Beiträge zur Kenntniss und Behandlung der Krankheiten des Knies. Danzig. 1866. S. 151.
2) Berliner klinische Wochenschr. 1871. Nr. 48.
3) Berliner klinische Wochenschr. 1872. Nr. 1.
4) Berliner klinische Wochenschr. 1872. Nr. 22
5) Przeglad lekarski. 1874. Nr. 19. — Centralbl. f. Chir. 1874. Nr. 38.
6) Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 25.

§ 126. Synovitis suppurativa des Kniegelenks nach Schusswunden.

Als Typus der Gelenkeiterung darf die traumatische Kniegelenkseiterung gelten. Die Synovitis suppurativa des Kniegelenks nach perforirenden Verletzungen zeigt en gros alle deletären Symptome der Gelenkeiterung, und wir dürfen nur das Bild einer Schussverletzung des Kniegelenks mit gewöhnlichem Verlauf zeichnen, um die Bedeutung der Kniegelenkseiterung in klarem Lichte erkennen zu lassen. Dass die Zeichnung nach dem Leben geschieht, dafür bürgt die frische Erinnerung an die Lazaretherlebnisse des letzten Kriegs, welche gleich mir wohl jedem Arzt, der in der Nähe des Schlachtfeldes wirkte, in unverlöschlichen Zügen eingeprägt worden ist.

Der Verletzte wird wimmernd vor Schmerz gelagert. Die beiden kleinen Hautwunden, von einem schwärzlichen Schorf bedeckt, welche die Ein- und Ausgangsöffnung der Kugel bilden, lassen kaum ahnen, welch gefahrvolle Verletzung hinter ihnen verborgen liegt. In den selteneren Fällen, in welchen die Kugel die Knochen intact liess, oder nur einen einfachen Cylinder aus dem Knochen ausschlug, ohne ihn zu zertrümmern, ist der Verletzte noch in der Lage, sein Knie etwas bewegen zu können, und zuweilen bleibt die Schwellung noch für einige Tage so gering, dass man oft grosse Mühe hat, den Verletzten von der grossen Bedeutung und von der Gefahr der Wunde zu überzeugen. Bald nach wenigen Stunden, bald nach Tagen, bald nach einigen Wochen entwickelt sich das Drama der acuten Verjauchung und acuten Vereiterung des Gelenks. Die Gelenkgegend schwillt bis auf das Doppelte ihres Umfangs an; die Haut wird ödematös infiltrirt, ihre Fläche geröthet und für die betastende Hand glühend heiss anzufühlen. Die heftigsten Schmerzen lanciniren quer durch das Gelenk und strahlen zum Unterschenkel und Oberschenkel aus. Der feste Tritt des Wärters, das Zuschlagen der Thür lässt den Kranken schmerzhaft zusammenzucken. Das Fieber, oft von einem heftigen Schüttelfrost eingeleitet und in seinem Verlauf von Frostempfindungen und neuen Frösten begleitet, schnellt sofort zu seiner höchsten Höhe. Die thermometrische Messung ergiebt 40—41,5°. Die Schwellung der Weichtheile steigt zuweilen in wenigen Stunden, gewöhnlich in wenigen Tagen am Oberschenkel empor, und zum Unterschenkel herab. Am ersteren erscheint sie besonders früh und entwickelt sich hier zu bedeutender Höhe. Die phlegmonöse Infiltration des subfascialen und subcutanen Bindege [illegible] dem Weg, welchen die Eiterung in der Tiefe nimmt [illegible] ch den Schusskanal der Eiterung eine freie [illegible] - räume zwischen den Muskeln des Obe [illegible]

sie sich selbst den Weg, indem sie an der oberen Grenze des vorderen Recessus die Synovialkapsel durchbricht. Das Fieber wird von der Grösse der eiternden Fläche, von der Zahl der Lymphgefässe, welche die fiebererregenden Stoffe aus dem Eiter in die Gesammtcirculation tragen, auf seiner Höhe erhalten. Wenn der Kranke lange genug lebt, so bilden sich in den Muskelvenen des Oberschenkels Thromben, welche sich jauchig imbibiren und welche eitrig zerfallen. Die Vena profunda femoris führt ihre abgebröckelten Stücke zum Herzen, und so gelangen sie zu den Lungen und weiter. Die Metastasen leiten den Schlussact ein; er gipfelt fast immer im Tod. Oft genügt auch das einfache septikämische und das einfache Eiterungsfieber ohne Metastasen, um den kräftigen Körper zu tödten. Mit entsetzlicher Schnelle kann zuweilen die acute Verjauchung und Vereiterung des Kniegelenks zum Ende verlaufen; nach wenigen Stunden verfallen die Gesichtszüge zur Unkenntlichkeit, die heisse Haut wird plötzlich kühl und bedeckt sich mit einem kalten, klebrigen Schweiss. Das Bewusstsein schwindet, der Herzschlag erlischt. Glücklich freilich ist das Loos des schnellen Todes noch zu preisen im Verhältniss zu dem unglücklichen Schicksal, welches die Verwundeten die stürmischen Erscheinungen der ersten Wochen überwinden lässt, um sie nach Monaten durch die Erschöpfung der Kräfte in Folge der copiösen Eiterung an traumatischer Phthisis zu Grunde gehen zu lassen.

Man muss zugeben, dass sich die einzelnen Varietäten im Verlauf der Gelenkeiterung nach perforirenden Wunden des Kniegelenks nicht classificiren lassen. Zwischen dem Tod, welcher in den ersten Tagen im Feldlazareth, und dem Tod, welcher erst erfolgt, nachdem der Verletzte vielleicht noch einige Badecuren zur Schliessung seiner Gelenkfisteln durchlebt hat, liegt eine lange Zeit, und in ihr liegen eine Menge von Eventualitäten. Zu ihnen gehören auch die Eventualitäten der Heilung, und sie kann ebensowohl schon wenige Wochen nach der Verwundung definitiv vollendet sein, als sie auch manchmal noch nach Jahren eintritt. Wie gern möchte der Kliniker dem kriegs-chirurgischen Anfänger in katechetischen, kurzen Sätzen sagen: bei der einen Art der Verletzung musst Du amputiren, bei der andern musst Du conserviren, bei der dritten musst Du reseciren, bei der vierten incidiren u. s. w. In der That geschieht auch etwas der Art, um dem praktischen Bedürfniss zu genügen, doch soll man nie vergessen, dass allen solchen Sätzen nur ein relativer Werth beigemessen werden darf. An keinem Gelenk erfordert die Behandlung der traumatischen Eiterung mit so gebieterischer Strenge die umfassendsten

Kenntnisse der allgemeinen Pathologie der Gelenkentzündung, als gerade am Kniegelenk. Nur diese Kenntniss befähigt den Arzt zur Wahl der richtigen Methode der Behandlung. Unter dieser Reserve stelle auch ich mein therapeutisches Glaubensbekenntniss über die Schussverletzungen des Kniegelenks auf.

§ 127. Die primäre Amputation bei Kniegelenkschüssen.

1) Alle Schussverletzungen des Kniegelenks, welche mit Splitterfracturen der Knochen (mit Ausnahme der Patella vgl. § 128) complicirt sind, indiciren die möglichst primäre Amputation des Oberschenkels oberhalb des Kniegelenks, soweit nicht die primäre Resection des Kniegelenks bessere oder gleiche Chancen des Erfolgs bietet (vgl. hierüber § 131). Diesen Satz, welcher im Gegensatz zu den allgemeinen Grundsätzen der conservativen Chirurgie steht, stelle ich als den wichtigsten an die Spitze der übrigen. Seine Begründung liegt nicht etwa in der absoluten Letalität der Verletzung; denn ich weiss sehr wohl, dass auch die Splitterfracturen des Femur, der Tibia und der Patella bei gleichzeitiger Eröffnung des Gelenks in dem einen oder andern Fall heilen können. Leider denkt später der behandelnde Arzt mehr an einen einzelnen, günstig verlaufenen Fall dieser Art, als vielleicht an ein Dutzend anderer Fälle, welche tödtlich endeten, und lässt sich durch seine vereinzelte Erfahrung in seinem Handeln leiten; ja durch seine Erzählungen, welche mit einer begreiflichen Vorliebe der günstigen Resultate der conservativen Behandlung gedenken, leitet er auch das Handeln anderer Collegen in falsche, allzu conservative Bahnen. Jedenfalls liegt doch die Frage so, ob wir in der vorliegenden Kategorie der Fälle durch die primäre Amputation erheblich mehr Menschenleben retten, als durch die Conservation; und die Mehrzahl der Chirurgen wird mit mir diese Frage bejahen. Zwei Verwundete mit der Amputation am Leben erhalten sind mit je einem Bein doch mehr werth, als wenn einem von ihnen durch die conservative Behandlung Leben und Extremität erhalten worden, der zweite aber mit dem conservirten Bein gestorben wäre. In den günstigen Erfahrungen, welche auch der letzte Krieg über die primäre Amputation ergeben hat, ist die Pflicht begründet, dass man dem Verletzten, welcher eine Splitterfractur eines der genannten Knochen mit Eröffnung des Gelenks erkennen lässt, die Amputation vorschlage und dringend befürworte. Wird sie abgelehnt, so hat man nun mit der grössten Sorgfalt die conservative Behandlung einzuleiten, bestehend in Immobilisation,

wo möglich in einem gut liegenden Gypsverband (vgl. I. Th. § 148), nach vorgängiger Extraction der ganz lose liegenden Knochensplitter und Reposition der Fractur. Die Resection ist eventuell der rein-conservirenden Methode nach den Grundsätzen des § 131 vorzuziehen. Selbstverständlich ist die Wunde nach den Principien des aseptischen und antiseptischen Wundverbands (vgl. I. Th. § 182) zu behandeln. Jeder nicht durchaus nothwendige Transport muss vermieden werden. Im Uebrigen verfährt man weiter nach den Regeln, welche im Folgenden (§§ 129—131) gegeben sind.

In die Kategorie der Kniegelenkschüsse, welche für die primäre Amputation bestimmt sind, schliesse ich auch noch die Fälle ein, in denen zwar keine Comminution der Fragmente, aber eine ausgedehnte Bildung von Spalten in der Knochensubstanz zu constatiren ist, also alle diejenigen Gelenkschussfracturen, welche nicht zu den einfachen Lochschüssen gehören. Ich möchte in diesem Punkt einen Schritt weiter gehen, als v. Langenbeck.[1]) Er reducirt die für sofortige Amputation bestimmten Fälle auf diejenigen, „bei denen die Gelenkenden in mehrere vollständig abgetrennte Fragmente zerschmettert, die Weichtheile nebst den Condylen in grosser Ausdehnung zerrissen sind, oder wo Blutungen aus Art. oder Vena poplitaea stattfinden". Die Gefahr der comminutiven Gelenkschussfracturen liegt nach meiner Ueberzeugung weniger in den Dislocationen, welche die Splitter zeigen, als in der Retention der Wundsecrete zwischen den Fragmenten. Deshalb lege ich auch Gewicht darauf, dass, wenn man sich auf Wunsch des Kranken auch unter diesen schweren Umständen zur conservativen Behandlung entschliesst, wenigstens die Extraction der lockersten Splitter sofort stattfinde, welche keine Chance für die Wiederanheilung darbieten. Die Gefahr der Retention der Wundsecrete ist nun bei ausgedehnten Fissuren fast ebenso gross, wie bei Comminutivfracturen, und deshalb fallen solche Schüsse, wenn sie erkannt werden können, noch in den Rayon der radicalen Therapie durch Amputation. Die Indication durch bedeutende arterielle und venöse Blutung ist an sich klar. Die Verletzung der Weichtheile kann gewiss ebenfalls der Art sein, dass sie, z. B. bei Einwirkung grosser Granatsplitter, keine Hoffnung auf Erhaltung der Extremität geben; doch ist hier eine genaue Abwägung der Verhältnisse des einzelnen Falls geboten. Z. B. kann, wie ich in einem Fall beobachtete, die breite Eröffnung des Gelenks durch einen Granatsplitter

---

1) Ueber die Schussfracturen der Gelenke und ihre Behandlung. Berlin. 1868. S. 36

geradezu günstige Verhältnisse für die Heilung setzen, indem durch die Oeffnung die Wundsecrete frei abfliessen. In diesem Fall genügten einige unterstützende Incisionen, um den Abfluss ganz zu reguliren und so die definitive Heilung zu bewirken.

Auf die primäre Ausführung der Amputation bei diesen schwersten Schusswunden des Kniegelenks muss meines Erachtens gedrungen werden. Freilich lauten nicht alle statistischen Aufstellungen zu Gunsten der primären Amputation bei schweren Kniegelenkverletzungen. Aber die ausgedehnteste Statistik aus dem letzten Krieg (1870/71), welche Heinzel[1]) nach officiellen Quellen ausarbeitete, erläutert doch hinlänglich den Vorzug der primären Amputation. Die Zahlen lauten:

Primäre Amputation;	davon geheilt,	gestorben,	Ausgang nicht ermittelt,	Mortalität
117	41	60	16	59,4 pCt.
Secund. Amputation;	**davon geheilt,**	**gestorben,**	**Ausgang nicht ermittelt,**	**Mortalität**
289	56	198	35	77,9 pCt.

Die Mortalitätszahlen sind zwar überhaupt noch sehr hoch; aber fast 20 pCt. Mortalität weniger spricht doch sehr zu Gunsten der primären Amputation. Aus den französischen Berichten ergeben sich noch schlechtere Erfolge, wobei jedoch primäre und secundäre Amputationen gemischt erscheinen. In Metz starben während der Belagerung, wie Grellois[2]) berichtet, von 23 Oberschenkelamputirten 18, in Strassburg während der Belagerung nach Poncet's[3]) Bericht von 15 Oberschenkelamputirten 13, in Paris während der Belagerung nach dem Bericht von Cousin[4]) von 14 Oberschenkelamputirten und Knieresecirten 13 (nur eine von Demarquay ausgeführte Knieresection heilte). Die späte Amputation verhält sich in ihren Erfolgen zu den Resultaten der frühen Amputation (d. h. immer nur für die Splitterfracturen mit Gelenkverletzung) ungefähr so, wie das Herausziehen eines im Wasser Verunglückten nach einer Minute zu dem Herausziehen nach 10 Minuten. Ein einziger Fiebertag, welcher die Körperwärme des Verletzten zwischen 40 und 41° hielt, raubt ihm eine Quantität von Körperkraft, welche für das Ertragen des operativen Eingriffs und seiner Folgen geradezu entscheidend hätte sein können. Um ein Beispiel von den vorzüglichen Erfolgen der echt primären, d. h. noch auf dem Verbandplatz ausgeführten Am-

1) Deutsch. militärärztl. Zeitschr. 1875. S. 305 u. f.

2) Archiv général. de Med. 1872. Novb. et Decb.

3) Montpellier méd. 1872. Janv.—Mars.

4) Union méd. 1872. Nr. 10—14. — Vgl. über diese Angaben Gurlt's Jahresber. in Virchow's Jahresber. über die Fortschritte der ges. med. Wissenschaften 1872. II. Bd. 2. Heft.

putationen bei schwersten Knieverletzungen zu geben, will ich nur anführen, dass während und nach der Schlacht von Champigny bei Paris (2. Decbr. 1870) von den auf dem Verbandplatz des Sanitätsdetachements durch den Assistenten der Greifswalder Klinik, Herrn Dr. P. Vogt, ausgeführten Oberschenkelamputationen 8 in das Lazareth zu la Queue aufgenommen wurden und 6 dieser Operirten geheilt zurückkehrten[1]). Liegt ein Zeitraum von nur 24 Stunden zwischen der Verwundung und der Operation, so ist die Prognose entschieden schlechter, zumal wenn der Transport von dem Schlachtfeld zum Lazareth nicht in vollkommener Immobilisation erfolgte. Nun bewegt sich schon das Amputationsmesser in infiltrirten Weichtheilen mit erweiterten Lymphgefässen; das Wundfieber steigt nach der Amputation hoch an und die Kranken unterliegen mit grösserer Wahrscheinlichkeit der Pyämie. Hier heisst es schnell und energisch handeln.

In jenem ersten therapeutischen Satz habe ich auch die Nothwendigkeit der Amputation oberhalb des Kniegelenks betont. Bei frischen Verletzungen und primärer Amputation liegt es in manchen Fällen nahe, nach zwei neuen Operationsmethoden die Trennung der Extremität noch im Bereich des verletzten Gelenks vorzunehmen, entweder nach der Methode von Gritti (mit Erhaltung der Patella und Aufpflanzung derselben auf die Femursägefläche) oder nach der Methode der Amputatio trans-condylica (Lücke). Ich habe mich weder mit der einen, noch mit der anderen Methode befreunden können; das Zurücklassen von einzelnen Recessus der Synovialkapsel am Amputationsstumpf verschlechtert die Prognose, und bei der Construction der künstlichen Extremitäten kommt es gar nicht darauf an, ob vom Oberschenkel ein Zoll mehr oder weniger erhalten wurde. Auch die Empfehlung der Exarticulatio genu, selbstverständlich nur für die Fälle von isolirter Tibiaverletzung, welche Hoffmann[2]) auf Grund der Erfahrungen von Syme, Fergusson, Baudens und Billroth giebt, scheint mir bei der notorischen Gefahr, welche das Zurücklassen der grossen Synovialhöhle des Gelenks am Stumpf ergiebt, nicht hinlänglich fest begründet. So gern ich sonst den Principien der erhaltenden Chirurgie huldige, so scheint mir hier der

1) Vogt hat genauere Daten über diese Fälle in der Deutschen Klinik 1872. S. 8 u. f. publicirt. Es ist bemerkenswerth, dass von jenen 8 Fällen sämmtliche 5 Fälle heilten, welche durch Schussfracturen des Kniegelenks indicirt waren. Die 3 übrigen Fälle indicirten die Amputation wegen Zertrümmerung des Oberschenkels (2 Granatverletzungen); von ihnen starben zwei.

2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1875. S. 240 u. f.

Vortheil des erhaltenen und die Gefahr der Erhaltung nicht gleichwerthig zu sein. Ich ziehe die Trennung zwischen mittlerem und unterem Dritttheil jeder Amputation vor, welche im Bereich des Kniegelenks ausgeführt wird.

Indem ich die Grundsätze, welche mir für die primäre Amputation bei Splitterfractur mit Eröffnung des Kniegelenks nach den Erfahrungen des letzten Kriegs gültig geworden sind, in den vorstehenden Bemerkungen unverändert liess, muss ich nun freilich zum Schluss derselben bekennen, dass ich sie doch nicht mehr in ganz so positiver Form hinstellen möchte, wie vor 6 Jahren. Die Principien der aseptischen und antiseptischen Behandlung sind in zu bedeutungsvoller Entwicklung begriffen, um Erfahrungen, welche vor einigen Jahren gewonnen wurden, auch für die Zukunft als allzu maassgebend zu betrachten. Vielleicht gelingt es ja bei der Behandlung, welche im I. Th. § 182 angedeutet wurde, eine grössere Zahl von Schusssplitterfracturen mit Perforation des Kniegelenks ohne Amputation am Leben zu erhalten. Doch lässt sich hier nur durch weitere Erfahrungen etwas Positives ermitteln. Entweder giebt uns eine längere Friedenszeit noch Gelegenheit, an einzelnen Fällen dieser Art den Werth der antiseptischen Behandlung für solche Fälle festzustellen — und dann werden wir vor Beginn des nächsten Kriegs schon den hier begründeten Satz in etwas mehr conservativer Richtung mit Verdrängung der Amputation umändern können — oder wir müssen in einem folgenden Krieg Erfahrungen sammeln, welche dann die schwebende Frage entscheiden müssen. Ich würde in dem letzteren Fall indessen doch sehr vorsichtig sein, wenn ich mir die Fälle von Splitterfractur mit Kniegelenkseröffnung für die rein conservative Behandlung aussuchen werde; ihre schwersten Formen würden mir zunächst doch immer eine Indication zur primären Amputation oder zur primären Resection nach dem Inhalt von § 131 sein.

§ 128. Conservative Behandlung der Kniegelenkschüsse.

2) **Schussverletzungen des Gelenks ohne Knochenverletzung oder mit einfachen Lochschüssen in der Knochensubstanz müssen conservativ behandelt werden.** Dieser Satz ist wohl ebenso wichtig, als der erste. Er definirt mit einer gewissen Schärfe die für die conservative Behandlung zu reservirenden Fälle, und ich habe den Eindruck von dem vorigen Krieg erhalten, dass der für conservative Behandlung schwärmende Arzt gegen den ersten therapeutischen Satz kaum schwerere Fehler beging, als der begeisterte Anhänger des Amputationsmessers gegen diesen

zweiten Satz. Vielfach wurde die Ansicht ausgesprochen, man solle jeden Kniegelenkschuss ohne irgend welche Ausnahme einfach amputiren.[1]) Zweifellos steht jeder unter dem Einfluss seiner persönlichen Erfahrungen und Erlebnisse; aber man sollte doch hierin nicht soweit sich nur von eigenen Erfahrungen beherrschen lassen, dass man die Erfahrungen Anderer ignorirt. v. Langenbeck beobachtete 1866 unter 18 Schussfracturen des Kniegelenks 14 Heilungen durch die conservative Behandlung; und wenn dieses Resultat auch als ein ungewöhnlich günstiges bezeichnet werden muss, so kann ich doch nur hervorheben, dass auch die Leistungen des letzten Kriegs manchen guten Erfolg von der conservativen Behandlung perforirender Kniegelenkschusswunden aufzuweisen haben. Hierfür liegen jetzt auch die Zahlennachweise vor und zwar wieder die grössten und bestbegründeten Ziffern von Heinzel (l. c.)

I. Eröffnung des Kniegelenks ohne oder mit oberflächlichen Verletzungen der Epiphysen (Schramm- und Rinnenschüsse),
96 Fälle, davon geheilt 82, gestorben 14, Mortalität 14,5 pCt.

II. Eröffnung des Kniegelenks mit Patellarschuss,
30 Fälle, davon geheilt 27, gestorben 3, Mortalität 10,0 pCt.

III. Eröffnung des Kniegelenks mit Schussverletzung des Femur oder der Tibia oder beider zugleich,
65 Fälle, davon geheilt 34, gestorben 31, Mortalität 61,3 pCt.

Dass nach Ausweis der Zahlen in der II. Kategorie die Verletzung der Patella eine geringere Bedeutung hat, als die Verletzung der Tibia oder des Femur, ist nach der Grösse und Lage der Patella wohl begreiflich. Bei unverletzten Knochen ist nicht einmal

---

1) Eine sonderbare Illustration zu diesem Satz bildet ein Ereigniss aus dem vorigen Krieg. Nach einem grösseren Gefecht wurden in dem Zeitraum von 24—48 Stunden nach den Verwundungen in einem Lazareth 8 Oberschenkelamputationen wegen Kniegelenkverletzungen ausgeführt, also schon etwas nach der Periode, welche die günstigste Prognose gewährte. Ein einziger Verwundeter lehnte trotz aller Pressionen, welche von Seiten der Aerzte auf ihn ausgeübt wurden, die Amputation ab, wie mir schien mit vollem Recht, obgleich der Verwundete das nicht wissen konnte. Die Kugel war an dem einen Rand des Ligamentum patellare ein- und am andern Rand ausgetreten, ohne die Knochen zu verletzen. Ich nahm mich seiner an, legte ihn in einen Gypsverband, desinficirte den Wundkanal und liess Eis appliciren. Jene 8 Operirten ereilte der Tod. Der 9., welcher die Operation verweigert hatte, wurde mit seinem Bein am Leben erhalten, wie ich später zu meiner grossen Freude hörte. Es war gewiss ein sonderbarer Zufall, welcher so drastisch die Berechtigung der hier von mir niedergelegten Ansichten erwies. Vgl. Kirchner: Aerztlicher Bericht über das Feldlazareth im Palast von Versailles. Erlangen. Enke, 1872. Gefecht bei Bougival am 21. October 1870. Fall 158—161, 163—167, 170 u. 178. S. 62—65.

eine Art von primärer Heilung der ganzen Schusswunde ausgeschlossen, d. h. einer schnellen Heilung unter sehr geringer Eiterung des Schusskanals und ohne jede Gelenkschwellung, eine Heilung, welche dann auch die Functionen des Gelenks ziemlich intact lässt. Häufiger tritt die Kniegelenkentzündung bei diesen Schussverletzungen ein; doch kann sie bei guter Immobilisation und bei consequenter Eisbehandlung den Charakter der Synovitis hyperplastica tragen, und wenn diese dann auch nach Monaten zu einer Verödung des Gelenks durch Verwachsung der Synovialfalten und Gelenkflächen führt, so wird das Bein doch tragfähig und der Kranke hat ausser seinem Leben doch auch noch die Extremität gerettet.

Die beste Prognose gewähren natürlich die Schussverletzungen der Gelenkkapsel ohne Verletzung der Knochen. Es sind wesentlich zwei Arten von Schusswunden, welche diese günstigen Verhältnisse bringen: 1) Schusswunden mit der Eingangsöffnung auf der einen, der Ausgangsöffnung auf der andern Seite des Ligam. patell., wobei wesentlich nur die Plica synovialis patell. (§ 113) verletzt wird, 2) Schusswunden, deren Kanal von vorn her in das Gelenk eintritt und dann durch die Incisura intercondyloidea nach hinten verläuft, so dass die Kugel in der Kniekehle austritt. Im letzteren Falle werden die Ligamenta cruciata durchschossen und natürlich kann auch unglücklicher Weise der Gefäss- und Nervenplexus in der Kniekehle getroffen werden. Ist das letztere nicht der Fall, so ist auch die Prognose dieser zweiten Kategorie sehr günstig. Simon[1]) hat die Möglichkeit der zweiten Kategorie auch an der Leiche nachgewiesen; freilich lehrt schon ein Blick auf das skeletirte Femur, dass die Fossa intercondyloidea genug Raum für die Passage einer Kugel ohne Knochenverletzung gewährt.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass unsere Fortschritte in der aseptischen und antiseptischen Behandlung der Wunden und in der Behandlung der beginnenden Gelenkentzündung durch Carbolinjectionen (I. Th. §§ 162 u. 163) im Verhältniss zu den Erfahrungen des letzten Kriegs für die Behandlung der einfachen Kapselschüsse und der Lochschüsse ohne Amputation und ohne Resection in der Zukunft noch viel bessere Aussichten gewähren. Aber stets muss die conservative Behandlung der perforirenden Kniegelenkschüsse mit der grössten Sorgfalt geleitet und überwacht werden. Auch kann sie nicht immer den Gebrauch des Messers entbehren; ja in vielen Fällen ist nur von dem richtigen Gebrauch des Messers der Segen der con-

1) Deutsche Klinik. 1871. S. 257 u. 265.

servirenden Behandlung zu erwarten. So möchte ich als weiteren therapeutischen Satz aufstellen:

§ 129. Behandlung der Kniegelenkschüsse durch Incisionen und Drainage.

3) Bei conservativer Behandlung perforirender Kniegelenkschusswunden erfordert das Fortschreiten der Eiterung in das parasynoviale Bindegewebe sofort Incisionen zur freien Entleerung des Eiters. Während ich früher die Incisionen auf die Fälle beschränkt wissen wollte, in welchen die Eiterung das Gebiet der Synovialis überschritten hatte, so bin ich jetzt der Ansicht, dass unter dem Schutz des aseptischen Verfahrens (unter Spray mit carbolisirten Instrumenten) die Incisionen in die Synovialhöhle selbst nicht nur unschädlich sind, sondern auch grossen Nutzen bringen können (vgl. I. Th. § 165). Besser, als vielleicht ein oder zwei grosse Incisionen nach dem Vorgang von Gay an den Seiten des Gelenks, werden mehrere knopflochartige Incisionen wirken, welche man zur Ein- und Durchführung der elastischen (carbolisirten) Drainröhren durch die Gelenkhöhle benutzt. Erst durch das System der Drainirung erhalten die Gelenkincisionen ihren höheren antiphlogistischen Werth.

Auf meine Veranlassung hat Dr. Jaschke[1]) eine Experimentaluntersuchung über die Wirkung der Drainage auf das Kniegelenk angestellt. Er wies mittelst Injectionen von Eisenchlorid, nachdem vorher die Gelenkhöhle mit Kaliumeisencyanür tingirt war, durch die blaue Färbung und den pulverartigen Niederschlag des Berliner Blau nach, dass zwei Drainröhren, welche nach Durchschneidung der Ligamenta cruciata kreuzweise von der Innenseite des Gelenks von vorn nach der Aussenseite und hinten, sowie umgekehrt von der Aussenseite des Gelenks von vorn nach der Innenseite und hinten durchgeführt waren, die ganze Gelenkhöhle mit Ausnahme des Recessus des M. quadriceps bespülen. Der letztere bedarf eines eigenen Drainrohrs, über dessen eventuelle Lagerung analog der Nachbehandlung nach Kniegelenkresection § 148 zu vergleichen ist. Ueberhaupt ist die von Jaschke an der Leiche ermittelte günstige Lagerung der Drainröhren am Lebenden wohl nicht leicht zu erzielen, weil sie eine Trennung der Ligam. cruciata oder eine Auflockerung derselben zu weichem Granulationsgewebe voraussetzt. Auch habe ich zuweilen gesehen, dass der hinter den Ligamenta cruciata gelegene Theil der Synovialhöhle bei breiter

1) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. II. S. 91 u. f.

Entwicklung der Bänder von Eiterung frei geblieben war. Ich möchte deshalb der in Fig. 35 § 148 gezeichneten Richtung der Drainröhren, ganz nach Analogie der Nachbehandlung der Knieresection, im Allgemeinen den Vorzug geben; im einzelnen Fall wird je nach der Ausdehnung der articulären und periarticulären Eiterung Zahl und Lagerung der Röhren variirt werden müssen. Eine ähnliche Lagerung der Drainröhren empfiehlt auch Volkmann, welcher zuerst bei traumatischen Eiterungen des Kniegelenks gute Erfolge mit Incisionen und methodischer Drainirung erzielte[1]).

§ 130. Die secundäre Amputation bei Kniegelenkschüssen.

Unter welchen Umständen man auch bei den in 2) und 3) berücksichtigten Kategorien von perforirenden Kniegelenkschusswunden noch später den conservativen Weg verlassen und zur secundären Anwendung der Amputation schreiten soll, ist in kurzen Sätzen schwer zu präcisiren, um so schwerer, da eventuell nach erfolgloser conservativer Behandlung oder nach erfolgloser Anwendung der Incisionen und der Drainnge die Knieresection (§ 131) mit der Amputatio femoris concurrirt. Notorisch sind die Resultate der secundären Amputationen bei Kniegelenkschüssen schlecht, aber doch nicht so schlecht, dass man die Operation als aussichtslos betrachten dürfte. Eine bestimmte Indication zur secundären Amputation scheint mir durch die rapid fortschreitenden, durch Incisionen nicht zu hemmenden, septischen Phlegmonen gegeben zu sein, obgleich man von diesen Fällen gewiss nicht viele retten wird. Wenn die im Vorhergehenden empfohlenen Incisionen einen sehr stinkenden Eiter entleeren, dann ist ihre Wirkung auch sehr unvollkommen. Nach Monaten kann die profuse Eiterung aus den Schussöffnungen und den Incisionswunden die Kräfte des Kranken so erschöpfen, dass man nur noch in der Amputation das einzige Mittel zur Rettung des Verletzten erkennt. Der hektische Zustand, in welchem sich der Kranke alsdann befindet, lässt übrigens den operativen Eingriff oft ziemlich gut und jedenfalls besser ertragen, als der acute Marasmus, welcher in den ersten Wochen durch das septikämische Fieber herbeigeführt wird. Endlich kann man in manchen Fällen aus der nachweisbaren Zerstörung der Gelenkbänder, aus der erkennbaren Nekrose der Gelenkknorpel oder aus anderen localen Zuständen die Ueberzeugung gewinnen, dass überhaupt eine Heilung des Gelenks bis zur Tragfähigkeit des Körpers nicht mehr eintreten wird, und auch dann tritt

---

1) Beiträge zur Chirurgie. Jahresber. der Halle'schen Klinik. 1873.

die Amputation in ihre Rechte. Zuweilen erhält man auch in den Fällen, welche man für ungeeignet zur conservativen Behandlung hielt, erst nach längerer Zeit die Einwilligung des Verwundeten zur Amputation, nachdem er sich selbst von der Nutzlosigkeit der sonstigen Therapie überzeugt hat.

§ 131. Die Resection bei Kniegelenkschüssen.

Wie den Amputationen und den Incisionen, so möchte ich auch gern den Resectionen des Kniegelenks in einem präcisen Satz ihren Wirkungskreis in der Therapie der perforirenden Kniegelenkschüsse anweisen. Bei den Erfahrungen, welche ich heute besitze, vermag ich jedoch nur eine negative Behauptung über die Resection des Kniegelenks aufzustellen. Sie lautet:

4) Die Resection des Kniegelenks soll bei perforirenden Gelenkschüssen nicht unternommen werden, wenn die begleitende comminutive Fractur des Femur oder der Tibia weit über die Gelenkflächen hinaus sich erstreckt. Sie soll ferner unterbleiben, wenn man nicht die nöthigen Garantien für eine sorgfältige Pflege und Nachbehandlung des Verwundeten besitzt. Die erste Hälfte dieses Satzes ist leicht zu begründen; denn nach Entfernung von 4—5 Zoll aus der Länge der Knochen, für welche man bei diesem Gelenk keinen Ersatz hoffen kann, erfolgt doch im besten Fall nur die Heilung mit Erhaltung einer bedeutend verkürzten Extremität, und ein gutes künstliches Bein würde vielleicht dem Geheilten eine bessere Stütze abgeben, als sie in dem Resultat der Resection ihm geblieben ist. Da nun die Lebensgefahr der primären Amputation ohne Zweifel geringer ist, als die Gefahr der ausgedehnten Knieresection, welche die intermusculären Bindegewebsräume weit eröffnet und deshalb nie ohne ausgedehnte Phlegmone verläuft, so muss bei dieser Concurrenz beider Operationen der primären Amputation entschieden der Vorzug gegeben werden.

Die zweite Hälfte des obigen Satzes verdient nicht, als fundamentale Wahrheit in der Therapie der Kniegelenkschusswunden betrachtet zu werden, und doch berührt sie ein Verhältniss, welches für die Thätigkeit des Kriegschirurgen so bedeutungsvoll ist, dass es bei Besprechung dieser Therapie eine hervorragende Stellung beanspruchen darf. Ich betrachte die ganze Frage, in wie weit die Resection des Kniegelenks (mit Ausschluss der eben erwähnten Fälle) bei der Therapie der Kniegelenkschusswunden zulässig ist, vorläufig als eine offene; und dass sie das noch ist, liegt in den eigenthüm-

lichen Verhältnissen des Kriegs auf der einen, und der Kniegelenkresection auf der andern Seite begründet.

Keine andere Resection bedarf einer so genauen ärztlichen Ueberwachung und sorgfältigen Nachbehandlung, als die Resection des Kniegelenks, und keine andere erschöpft so eingreifend die Kräfte des Kranken, welche deshalb immer neuen Ersatz aus der kräftigen Nahrung finden müssen. Beide Erfordernisse sind in der Grösse der zurückbleibenden Wunde begründet; genügt kann ihnen auf dem Kriegsschauplatz nur in den seltensten Fällen werden. Ein anderes wäre es in den Reservelazarethen, und in denjenigen Kriegslazarethen, welche hinsichtlich ihrer Ausstattung mit ärztlichen Kräften, Wartepersonal und Verpflegungsmitteln ähnlich gut gestellt sind. In solchen Lazarethen sind dann auch in den letzten Kriegen wenigstens einzelne günstige Resultate erzielt worden. Aber die kleinste Zahl dieser Verwundeten gelangte in den früheren Kriegen in eine so günstige Lage, und zudem zeigen die statistischen Zahlen, welche ich anzuführen habe, dass die primäre Resection bei weitem günstigere Aussichten gewährt, als die secundäre, mithin der Transport vor der Resection nicht ausgeführt werden kann. Unmittelbar nach der Resection verbietet sich der Transport von selbst. Doch zeigt die Statistik des letzten Kriegs, welche vor sechs Jahren nur sehr unvollkommen vorlag und damals als ziemlich ungünstig in Betreff der Mortalität nach Knieresection angesehen wurde, dass mit Berücksichtigung des gesammten Resultats der Resectio genu doch für die Zukunft zur Behandlung der Schussverletzungen des Kniegelenks eine berücksichtigenswerthe Stellung eingeräumt werden muss.

In der ersten Auflage der Klinik der Gelenkkrankheiten begründete sich das mehr abweisende Urtheil, welches ich über Resectio genu fällte, auf die statistischen Notizen v. Langenbeck's[1]).

Dort waren angeführt:

Vor 1864	7	Resectionen mit	2	Heilungen,	5	Todesfällen
Krieg in Schleswig (1864) . .	4	„ „	1	„	3	„
Amerikanischer Krieg . . .	11	„ „	2	„	9	„
Böhmischer Krieg	2	„ „	—	„	2	„
Hierzu kamen noch von König aus dem Mainfeldzug . . .	3	„ „	1	„	2	„
Summa	27	Resectionen mit	6	Heilungen,	21	Todesfällen.

Hieraus berechnet sich eine Mortalität von 77,7 pCt. und ich bemerkte damals hierzu, es seien die Zahlen im Ganzen nicht entmuthigend, weil Demme die Mortalität der Kniegelenkschüsse

1) Ueber die Schussfracturen der Gelenke. 1868. S. 42.

überhaupt nach den Erfahrungen des italienischen Kriegs (1859) auf 76 pCt. beziffere. Inzwischen sind ausgedehntere statistische Zusammenstellungen und zwar mit Berücksichtigung der vor dem Krieg 1870/71 kriegschirurgisch ausgeführten Operationen und dann auch mit besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen des Kriegs von 1870/71 veröffentlicht worden, deren Ergebnisse ich hier kurz zusammenstelle.

Lotzbeck[1]) rechnet:

Vor 1870	50 Resectionen	mit 35 Todesfällen	= 70,0 pCt.	Mortalität,
1870/71	16 „	„ 13 „	= 81,0 „	„
Zusammen	66 Resectionen	mit 48 Todesfällen	= 72,8 pCt.	Mortalität.

Zu einem etwas verschiedenen Ergebniss gelangt Hoffmann[2]). Er stellt aus den Kriegen vor 1870/71 zusammen:

53 Resectionen mit 41 Todesfällen = 77,0 pCt. Mortalität

und ferner wurden die Resectionen des Kriegs 1870/71 in viel erschöpfenderer Weise von Heinzel[3]) gesammelt. Derselbe erhielt aus diesem Krieg folgende Zahlen:

1) primär ausgeführt	41 Resectionen	mit 25 Todesfällen	= 60,9 pCt.	Mortalität.
2) secundär „	44 „	„ 41 „	= 93,1 „	„

Die letzterwähnten Zahlen sind die wichtigsten für die Entscheidung der Frage, ob und zu welcher Zeit die Resectio genu in einem nächsten Krieg methodisch geübt werden soll. **Die primäre Resection verdient in allen geeigneten Fällen, welche eine Heilung ohne diese Operation nicht in Aussicht stellen, den Vorzug vor der secundären Resection.** Es muss als ein besonderes Verdienst v. Nussbaum's bezeichnet werden, dass er im Krieg von 1870/71 nach diesem Grundsatz handelte und nach seinen Ergebnissen die Aussicht eröffnet hat, in einer Reihe von Fällen, welche bisher der primären Amputation anheim fiel, die erhaltende Resectio genu an die Stelle der verstümmelnden Amputatio femoris zu setzen. v. Nussbaum[4]) führte auf dem Schlachtfeld und in der Ambulance 26 Resectionen im Krieg aus und konnte von diesen Operirten sieben als geheilt nachweisen, während drei in der Reconvalescenz an Dysenterie starben. Man kann freilich weder in der persönlichen Erfahrung v. Nussbaum's noch in der statistischen Zusammenstellung Heinzel's den Ziffern einen absoluten Werth zusprechen; denn die Mortalität ist an sich doch

1) Aerztl. bair. Intelligenzblatt. 1872. Nr. 31. u. 32.
2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1875. S. 240 u. f.
3) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1875. S. 305 u. f.
4) Bair. ärztl. Intelligenzbl. 1873. Nr. 3.

hoch und erscheint erst niedrig gegenüber den Mortalitätsziffern der mit der Resectio genu concurrirenden Amputatio femoris (§ 127); und wenn auch die Mortalitätsziffer der primären Resectio genu fast genau so gross ist, als die Mortalitätsziffer der primären Amputatio femoris, so ist man doch berechtigt, für die Zukunft die primäre Resectio genu vorzugsweise zu üben, weil ihre Gefahr ungefähr gleich, ihr functioneller Erfolg aber besser ist. Auch Küster[1]) spricht sich auf Grund seiner Zusammenstellungen zu Gunsten der primären Resection aus. Das aseptische Operations- und Verbandverfahren wird die Erfolge der Resectio genu wohl noch um Einiges bessern, und der hierbei seltener nothwendige Verbandwechsel wird auch für den Nothstand des Kriegslazareths wieder die erhaltende Operation zulässiger erscheinen lassen. Ob unter den veränderten Verhältnissen auch die secundäre Resectio genu wieder in einem nächsten Krieg erlaubt sein wird, muss die Erfahrung lehren.

§ 132. Friedensverletzungen des Knigelenks.

Für die Behandlung der Friedensverletzungen wird man sich aus den vier therapeutischen Sätzen, wie ich sie für die Schussverletzungen im Vorigen begründete, das Nöthige leicht ableiten können. Die schweren Maschinenverletzungen fallen mehr in die Kategorie des ersten Satzes, die Hieb- und Stichwunden in den Rayon des zweiten und dritten Satzes. Die günstigste Heilung, der primäre Verschluss der ganzen Wunde mit intacter Function des Gelenks, kann auch bei ausgedehnteren Verletzungen durch schneidende Waffen noch gelingen. So sah ich nach einem Beilhieb, welcher die ganze Schneide des Beils in die Gelenkfläche des Femur hatte eindringen lassen, die primäre Heilung nach Anlegen von mehreren Suturen mit Hülfe von Gypsverband und Eisbeutel eintreten. Während früher so glückliche Heilungen von Schnitt-, Hieb- und Stichwunden des Kniegelenks mehr wie ein Zufall erschienen, so sind wir durch die Entwicklung der Grundsätze einer geordneten aseptischen und antiseptischen Wundbehandlung dahin gelangt, die günstigen Heilerfolge viel regelmässiger zu erzielen (vgl. über die hier zu beobachtenden Regeln auch I. Th. §§ 180 u. 181). Bei traumatischer Eiterung des Kniegelenks, wenn dieselbe trotz der citirten Maassregeln (primäre Irrigation mit Carbollösung oder Chlorzinklösung und Lister's Protectivverband) oder bei Versäumniss derselben eintritt, kann man :mann's folgen, welcher durch Incisionen

873. Nr. 16.

und Drainage gerade bei der traumatischen Eiterung des Kniegelenks gute Erfolge erzielte, wie l. c. (I. Th. § 181) erwähnt wurde. Das Verfahren der Incisionen und Drainirung ist nach den im § 129 für die Behandlung der Eiterung nach Schussverletzung gegebenen Regeln auszuführen. Der Incision und Drainage kann noch, wie ebenfalls schon I. Th. § 181 erwähnt wurde, ein Versuch mit der Anwendung der intra-articulären Carbolinjectionen (I. Th §. 163) vorausgehen: in zwei Fällen von Hieb- und Stichverletzung des Kniegelenks mit entwickelter Eiterung ergab mir dieses Verfahren den ausgezeichneten Erfolg einer vollständigen Heilung mit beweglichem Gelenk[1]). Die Schwellung des Gelenks bedeutet bei diesen Verletzungen an sich noch nicht etwa den Eintritt der Eiterung; sie kann auch einer Synovitis serosa angehören. Erst die heftigen Schmerzen, die locale und allgemeine Temperatursteigerung deuten die beginnende Suppuration an. Bei rapider Entwicklung der Eiterung und Jauchung kann selbstverständlich auch die Amputation und die Resection nach den in § 130 und § 131 entwickelten Lehren zur Frage kommen.

Unter den Entzündungen des Kniegelenks, welche auf der Basis von Verletzungen sich entwickeln, sind endlich noch diejenigen hervorzuheben, welche wir im Verlauf der Heilung von subcutanen, einfachen Fracturen entstehen sehen. Obgleich von der ganzen Länge des Os femoris ein relativ grosser Theil von der Kapsel des Kniegelenks eingeschlossen ist, bricht doch durch Fall und Stoss recht selten gerade dieser intracapsuläre Abschnitt des Knochens; ein Verhältniss, welches in der grösseren Fragilität des oberen und mittleren Dritttheils des Knochens begründet ist. Etwas häufiger sind die Querbrüche der Patella; auch sie setzen nothwendiger Weise eine Verletzung des Gelenks, indem aus den zerrissenen Knochengefässen durch den Spalt der gebrochenen Gelenkfläche das Blut sich in die Gelenkhöhle ergiesst. Die Entzündungen des Gelenks, welche die Heilung der Fractur begleiten, beschränken sich jedoch nicht auf die einfachsten entzündlichen Folgen des Blutergusses, welche wir schon § 124 kennen lernten; vielmehr addirt sich noch der, durch die heilende Fractur gegebene entzündliche Reiz zu den Effecten des Blutextravasats hinzu und das Resultat ist eine Synovitis hyperplastica laevis, welche neben der Synovitis serosa verläuft und zu Adhäsionen der Synovialfalten und selbst zu Verwachsungen der Gelenkflächen führt. So lässt jede Fractur der Patella nach ihrer Heilung eine merkbare Behinderung der Gelenkbewegung z

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. V. S. 120.

der freilich im Verlauf von Monaten und Jahren nicht viel definitiv bleibt. Immerhin ist es zweckmässig, die Verletzten schon vor Anlegung des Verbands über die späteren Folgen der Verletzung zu unterrichten, damit sie nicht der ärztlichen Thätigkeit dasjenige Schuld geben, was in der Art der Verletzung begründet ist. Die sorgfältige Immobilisation in gestreckter Stellung, welche vor Schluss der achten Woche nicht unterbrochen werden darf, sichert am besten das Gelenk vor einer nicht allzu erheblichen Behinderung der Bewegungen.

Mit einer eigenthümlichen Art von intraarticulären Fracturen des Kniegelenks hat sich Dittel[1]) in einer speciellen Arbeit beschäftigt. Es wurde durch forcirte Bewegungen an der Leiche festgestellt, dass oft statt Einreissen der Bänder durch die übermässige Spannung derselben ein Abreissen der Knochenlamellen stattfindet, an welchen sich die Bänder inseriren. Durch Ueberbeugung kann man nur dann Verletzungen erzeugen, wenn noch ein Keil in die Kniekehle eingeschoben wird, indem sonst der Contact von Ober- und Unterschenkel die Bewegung zu früh hemmt; es löste sich das Ligam. cruciatum antic. von seiner Femoralinsertion ab. Durch Hyperextension entstand bei jugendlichen Individuen eine Trennung in der Epiphysenlinie der Tibia, bei älteren ein Einbohren der Femurcondylen in die Tibia, endlich bei starker Hyperextension ein Abriss des Ligam. cruciat. ant. von seinem Femoralende und des Ligam. cruciat. post. von seinem Tibialende. Hyperrotation erzeugt in der Regel keine Verletzung. Hyperabduction und Hyperadduction führten entweder zu der Zerreissung des gespannten Seitenbands (im ersteren Fall des Ligam. lat. int., im letzteren des Ligam. lat. ext.) oder zu einem Ablösen desselben mit Abhebung des entsprechenden Meniscus, oder zum Abriss der Femoralinsertion des Seitenbands, inclusive der Corticallamellen. Solche Verletzungen setzt wohl auch das Verfahren der gewaltsamen Correction des genu valgum, welches Delore empfohlen hat (vgl. § 158). Endlich hat Dittel auch noch, entsprechend einem von ihm beobachteten Fall, an der Leiche nachgewiesen, dass bei gebeugtem Kniegelenk ein sehr heftiger Schlag, welcher die Tibia in der Tangente ihrer Oberfläche von der Kniekehle nach vorn stösst, zu einem Abriss der Eminentia intercondyloidea tibiae durch beide Ligam. cruciata führt. Auf die diagnostischen Erörterungen Dittel's kann hier nicht eingegangen werden. mit Recht legt er das Hauptgewicht auf die Grösse der intraarticu-
h nach der Punction sich leicht wiederholt.

zungen am Knie. Medic. Jahrbücher d. Ge-
319—334.

§ 133. Synovitis hyperplastica laevis des Kniegelenks.

Im Vorhergehenden wurde schon mehrfach der hyperplasirenden Formen der Synovitis am Kniegelenk gedacht. Wir sahen sie als Folge der Contusion nach längerem Bestehen des serösen Ergusses, als Begleiterin der traumatischen Gelenkeiterung und endlich die mildeste Form auch als Folgezustand der subcutanen Fracturen auftreten. Das Kniegelenk ist aber auch für die nicht-traumatische Entwicklung der Synovitis hyperplastica der bevorzugte Schauplatz, so dass wir hier ihre einzelnen Formen noch einer genauen Prüfung unterziehen müssen.

Die Synovitis hyperplastica laevis s. pannosa bildet selten für sich eine geschlossene Erkrankung; sie begleitet vielmehr am häufigsten die Synovitis serosa und die Synovitis hyperplastica granulosa, und besitzt mehr ein pathologisch-anatomisches, als ein klinisches Interesse. Das Kniegelenk nun liefert das schönste Material für das anatomische Studium dieser Entzündungsform und vielfach wurde mir an amputirten und resecirten Kniegelenken die Gelegenheit zu diesem Studium geboten, so dass meine allgemeinen Bemerkungen über die pannöse Synovitis wesentlich auf Beobachtungen am Kniegelenk basiren (vgl. I. Th. § 60). In beachtenswerther Weise knüpft sich der pathologische Process an die physiologischen Vorgänge an, welche in der Entwicklungsgeschichte des Gelenks § 118 berührt wurden. Wie an dem fötalen Gelenk gewisse Zonen der Gelenkflächen wegen mangelnden Contacts mit der correspondirenden Gelenkfläche mit gefässhaltigen Synovialfortsätzen bedeckt werden, so ziehen unter gleichen Bedingungen bei der entzündlichen Ruhestellung des Gelenks als Producte der entzündlichen Reizung ebenfalls gefässhaltige Synovialfortsätze über die Knorpelflächen. Ja, diese entzündlichen Pannusbildungen folgen sogar gewöhnlich, und oft sogar in überraschender Regelmässigkeit, den alten Bahnen des, schon wieder durch die Gehbewegungen verschwundenen fötalen, physiologischen Pannus. Solche Präparate machen ganz den Eindruck, als ob die verödeten Gefässschlingen und Saftkanalsysteme aufs neue sich füllten; bald freilich schreitet die entzündliche Pannusbildung weit über die alten physiologischen Grenzen vor. Sie überzieht zuweilen die ganze Gelenkfläche der Patella, schlägt Brücken von einem zum andern Rand der Gelenkflächen der Femurcondylen und umwuchert schliesslich den grössten Theil der Knorpelflächen des ganzen Gel
dann schliesst sie in ihrem mikrographischen Ver
das schöne Bild der physiologischen Pannusbild

gehorcht am entzündeten, wie am fötalen Gelenk die Synovialis stets dem gleichen Gesetz.

§ 134. Synovitis hyperplastica granulosa (Tumor albus genu).

Indem wir nun der Synovitis hyperplastica granulosa am Kniegelenk näher treten, darf sogleich vorausgeschickt werden, dass dieses anatomische Wort sich mit dem alten klinischen Begriff des Tumor albus genu ziemlich vollkommen deckt (vgl. I. Th. § 64). Der letztere Begriff wurde construirt aus einer sehr äusserlichen Betrachtung der Krankheit. Die weisse Färbung der ödematös geschwollenen Haut, welche die geschwollenen Gewebe der Synovialis und der parasynovialen Schichten bedeckt, gab dem Krankheitsbild diesen sonderbaren, übrigens bedeutungslosen Namen. Kein anderes Gelenk ist von der Synovitis granulosa ausgeschlossen, aber man wird es begreiflich finden, dass die alte Pathologie dieser Entzündungsform am Kniegelenk den besonderen Namen gab, wenn man beachtet, dass äusserlich sichtbare Schwellungen, einem Tumor sehr ähnlich, an keinem anderen Gelenk in solchem Umfang durch die Synovitis granulosa producirt werden. Dem pathologisch-anatomischen Bild der Krankheit, wie ich dasselbe im I. Th. §§ 61—64 zu zeichnen versuchte, den Beziehungen derselben zu andern Entzündungsformen, welche ebenfalls dort geschildert wurden, habe ich für das Kniegelenk nichts Erhebliches hinzuzufügen. Nur einige ätiologische und klinische Bemerkungen mögen hier noch ihre Stelle finden.

§ 135. Aetiologie der Synovitis granulosa.

In vielen Fällen ist die Entwicklung der Synovitis hyperplastica granulosa von allgemeinen Störungen der Constitution abhängig zu denken, wenn auch als nächste Ursache eine leichte Verletzung des Gelenks häufig angegeben wird. Die Angabe des Kindes oder seiner Angehörigen, dass der Entzündung eine Contusion voraus gegangen sei, kann deshalb ganz correct sein, und doch ist die entferntere Ursache für die Entzündung, welche durch die Constitution gegeben war, wichtiger, als die nächste Ursache, die Verletzung. Unter den eigenthümlichen Circulations- und Ernährungsstörungen geht die leichteste Form der traumatischen Synovitis nicht zur Resolution, sondern zu den schweren Formen der Synovitis über; zuweilen trotz der sorgfältigsten Behandlung, zuweilen bei geringfügigeren Allgemeinstörungen wohl nur deshalb, weil jede correcte Behandlung der ersten [illegible] urde. Wenn wir nun jene allgemeinen [illegible] scrofulösen Diathese begreifen wollen, [illegible] ndungen der Lymphdrüsenschwel-

lungen, welche den scrofulösen Habitus feststellen, und der Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks sehr schlagende Parallelen ziehen. Das Kind, in seiner Anlage debil, oder durch die Ernährung debilitirt, erkrankt an einer Reihe von phlyktänulären Entzündungen der Conjunctiva, oder an einem Schnupfen, oder an einer Pharyngitis; von den localen Entzündungsherden führen die Lymphgefässe irritirende Stoffe in die nächsten Lymphdrüsen, also in dem angenommenen Fall in die Lymphdrüsen, welche dem submaxillaren Paquet angehören, und hier entwickeln sich käsige Herde oder Drüsenabscesse mit einer Hülle von schlaffen Granulationen. Bei dem gesunden Kind würde die Drüsenschwellung nicht eingetreten, oder bald wieder rückgängig geworden sein; bei dem Kind von scrofulöser Diathese wird die Drüsenentzündung permanent, das Granulationsgewebe schrumpft nicht ein und umgiebt ebenso passiv die käsigen Herde, wie es die Wandung der perforirten Drüsenabscesse bildet, ohne je eine Tendenz zur narbigen Schrumpfung zu zeigen. Ein anderes Kind von gleicher Diathese zieht sich eine leichte Quetschung des Kniegelenks zu; die Synovialis antwortet darauf mit denselben Processen, welche die entzündlichen Irritamente in den Lymphdrüsen hervorrufen. Sie wuchert zu jungem, gefässreichem Bindegewebe aus und auch hier zeigt dasselbe keine Neigung zu narbiger Schrumpfung, wohl aber zur partiellen Vereiterung und zur käsigen Infiltration der Granulationen (vgl. I. Th. §§ 62, 101 u. 102). Eine kleine Differenz zwischen jenen Drüsenprocessen und zwischen der Synovitis des Kniegelenks ist durch die anatomische Verschiedenheit der Lymphdrüsenkapsel und der Gelenkkapsel hinlänglich begründet; jene, aus fibrösen gefässarmen Fasern gewebt, ist selbst wenig entzündungsfähig und leitet deshalb die Entzündung nicht nach aussen in das periadenitische Gewebe fort, bis die Propagation der Entzündung durch den Durchbruch des Eiters vermittelt wird; diese dagegen, die Synovialkapsel lässt schon im Beginn die entzündlichen Reize in das parasynoviale Gewebe eintreten und die Parasynovitis hyperplastica ist die stete Begleiterin der gleichnamigen Synovitis. Im klinischen Bild erkennen wir die Parasynovitis deutlicher, als die Synovitis, welche ihr zu Grunde liegt, und so scheint es mir, als ob gerade eine Parallele mit besser gekannten Processen, wie ich sie hier zu ziehen versuchte, für das klinische Verständniss der Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks von Werth sein kann. Nachdem man durch anatomische Untersuchu
nur dem Fachchirurgen in grösserer Menge sich darbi
ständniss gewonnen hat, so lernt man bald, gleic

Decke der ödematösen Haut und des infiltrirten parasynovialen Bindegewebes durchzublicken und den wesentlichen Antheil der Synovialis an dem Krankheitsprocess zu begreifen.

§ 136. Folgen der Synovitis granulosa.

Die Verbindungen zwischen der scrofulösen Diathese und der Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks bestehen nicht nur so weit, als die Entzündung auf dem Boden der Diathese sich entwickelt, sondern auch dadurch, dass die Diathese durch das Bestehen der Entzündung erhalten und gefördert wird. Für die letztere, hochwichtige Beziehung ist besonders der Uebergang zur partiellen Eiterung entscheidend. Das an sich geringe Fieber, welches durch die Eiterung bedingt ist, consumirt durch seine lange Dauer die Kräfte des schon schwachen Kranken, und das eiterig-synoviale Secret der Gelenkfisteln entzieht dem Körper täglich eine geringe Menge von Ernährungsflüssigkeit, deren Ersatz unter den ungünstigsten Ernährungsverhältnissen auf Schwierigkeiten stösst. Und so bereitet sich in manchen Fällen allmählich der tödtliche Abschluss vor; er erfolgt entweder unter dem Bild der einfachen Phthise, der Erschöpfung, oder er wird vermittelt durch die allgemeine Eruption einer Miliartuberculose, oder durch die amyloide Erkrankung der grossen Unterleibsdrüsen (vgl. I. Th. §§ 134—136). Uebrigens kommt auch die Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks als Ausdruck einer allgemeinen Tuberculose vor (vgl. I. Th. § 104); unter den selteneren Fällen, in welchen wir in dem erwachsenen Alter die Krankheit auftreten sehen, gehört eine relativ grosse Zahl zu dieser unglücklichen Krankheitsgruppe der primären Synovialtuberculose, welche nicht einmal mehr einen Angriffspunkt für unsere Therapie bietet.

Jeder Zeit kann auch das Granulationsgewebe, welches durch die hyperplasirende Synovitis gebildet wurde, einer totalen, acuten Suppuration verfallen. Selten geschieht dieses indessen, ohne dass ein neuer acuter Reiz auf das entzündete Gelenk eingewirkt hätte, wie z. B. ein Fall, eine heftige Contusion des entzündeten Knies. Solche neue Verletzungen des schon längst erkrankten Gelenks sind leider nicht allzuselten, weil die Kinder nur mangelhaft auf das kranke Bein sich stützen können und deshalb leicht fallen. Die Erscheinungen dieser acuten Synovitis suppurativa diffusa im Granulationsgewebe kommen an Intensität den Erscheinungen der acuten traumatischen Suppuration eines früher gesunden Kniegelenks nicht ganz gleich; wahrscheinlich deshalb, weil das Granulationsgewebe die Resorption

fiebererregender Bestandtheile in die Gesammtcirculation weniger leicht geschehen lässt, als die gesunde Synovialis. Der Gang der Erscheinungen ist indessen ungefähr der gleiche und wird mit dem Verlauf der traumatischen Suppuration fast identisch, sobald die Eiterung über das Gebiet der Synovialis hinaus geschritten ist. Nicht ganz so regelmässig wie bei der traumatischen Eiterung geschieht die Perforation des Eiters zuerst an der oberen Grenze des vorderen Recessus der Synovialis, weil der vorgängige chronische Entzündungsprocess die anatomischen Widerstände gegen die Propagation der Eiterung durch Verdichtung des parasynovialen Gewebes auf der einen, durch Auflockerung desselben auf einer anderen Stelle verschieden vertheilt haben kann. Deshalb sehen wir auch die Gelenkfisteln, welche durch Vereiterung der Synovitis hyperplastica granulosa entstehen, nicht immer nur am Oberschenkel, sondern auch zu den beiden Seiten des Kniegelenks, oder in der Kniekehle, am seltensten freilich im Gebiet des Unterschenkels. Die Lebensgefahr, welche ausgedehnte secundäre Suppurationen direct durch ihr Fieber und durch die Consumtion der Kräfte bringen, ist sehr hoch anzuschlagen; was durch die geringere Acuität des Processes an ihr im Vergleich zur traumatischen Vereiterung des Gelenks sich mindert, wird auf der andern Seite dadurch ergänzt, dass die traumatische Eiterung an einem gesunden, diese Eiterung dagegen an einem kränklichen schwachen Körper verläuft.

Die secundären Veränderungen, welche die Synovitis hyperplastica granulosa an den Gelenkknorpeln und an der Knochensubstanz der Gelenkkörper erzeugt, sind sehr vielgestaltig und werden noch mannigfaltiger durch die Effecte der hinzutretenden Eiterung. Knorpelvascularisation, Knorpelwucherung, Knorpelnekrose, Osteomyelitis hyperplastica granulosa und suppurativa, Osteoporose und Osteosklerose wechseln an jedem Präparat in buntem Bild (vgl. über diese Veränderungen übrigens I. Th. §§ 69—80). Es wäre wünschenswerth, dass wir die Einzelheiten der begleitenden Chondritis und Ostitis besser klinisch zu unterscheiden befähigt wären; z. B. würde der Nachweis der ausgedehnten Knorpelnekrose die Möglichkeit einer spontanen Heilung ohne operativen Eingriff ausschliessen. Leider sind wir gerade diesen secundären Knorpel- und Knochenerkrankungen gegenüber vorläufig darauf beschränkt, ihre Anwesenheit und ihre Combinationen und Varietäten mehr auf Grund von pathologisch-anatomischen Erfahrungen zu errathen, als sie klinisch nachzuweisen. Wir wissen z. B., dass eine Synovitis hyperplastica granulosa von einer mehrmonatlichen Dauer mindestens zur Vascularisation, wahr-

scheinlich aber schon zu ausgedehntem Knorpelschwund geführt haben muss. Nur mit Benutzung aller diagnostischen Momente (I. Th. §§ 105—125), deren Feststellung freilich bei der freien Lage des Gelenks nicht besonders schwierig ist, kann es gelingen, die Diagnose zu verfeinern, gleichsam zu specialisiren und eine Anschauung für die secundären Knorpel- und Knochenveränderungen zu gewinnen, welche wenigstens wahrscheinlich das Richtige trifft.

§ 137. Primär osteale Entzündungen des Kniegelenks.

Etwas klarer liegen die Fälle von primär ostealer Entzündung des Kniegelenks; doch sind sie wegen der entfernten räumlichen Beziehungen der Epiphysenlinien zu der Kapselinsertion sehr viel seltener, als die Fälle von primär synovialer Entzündung. Die Osteomyelitis hyperplastica und suppurativa entwickelt sich, wie überall, so auch am Kniegelenk am häufigsten in der unmittelbarsten Nähe der Epiphysenlinien, in dem Knochengewebe jüngster Bildung. Sobald der Knochenentzündungsherd an Ausdehnung gewinnt, so tritt er häufiger an die Corticalschichten des Knochenschafts, als an die Synovialhöhle heran, und das Resultat ist nicht eine Synovitis, sondern eine Periostitis. So begegnen wir öfters Fisteln in der Nähe des Kniegelenks, welche uns auf periphere Nekrosen, oder auf centrale Entzündungsherde in der Markhöhle führen, ohne dass das Kniegelenk erkrankt wäre, oder mit einer leichten Spur von entzündlicher Reizung desselben. Die Knochenentzündungen an der unteren Epiphysenlinie des Femur lassen noch häufiger das Kniegelenk intact, als die an der oberen Epiphysenlinie der Tibia, obgleich doch die Epiphysenlinie des Femur von dem Recessus anter. der Synovialkapsel bedeckt wird; es ist eine Eigenthümlichkeit der Ostitis und Periostitis des unteren Femurendes, dass sie mit grosser Regelmässigkeit an der hinteren Fläche des Femur zwischen den langen Beugesehnen des Unterschenkels sich entwickelt. Vom Tibiakopf aus dringt etwas häufiger die Entzündung in das Kniegelenk vor, und zwar besonders oft fand ich an Präparaten die Verbindung zwischen dem osteo-myelitischen Herd und der Gelenkhöhle unter dem vorderen Abschnitt der Menisken und an der vorderen Grenze der Kapselinsertion.

Die primär-ostealen Gelenkentzündungen des Knies folgen in ihrem Charakter dem Verlauf der primären Knochenentzündung. I Osteomyelitis suppurativa acutissima führt zu einer acuten Vereite oder Verjauchung des Kniegelenks; die Osteomyelitis hyp chronica führt zur Synovitis hyperplastica laevis oder g

ihr Ausgang in partielle Vereiterung, die Caries der Tibia nach alter Bezeichnung, zu einer Synovitis granulosa mit partieller Vereiterung, zu der sogenannten Caries des Kniegelenks. Man versäume nicht, diese Combinationen in praxi zu sondern, damit man nicht zu dem sonderbaren, missbräuchlichen Satz gelange, dass die Gelenkentzündung, mit tiefer Knochenaffection complicirt, ohne operative Hülfe unheilbar sei. Man muss die Qualität und Quantität des Knochen- und des Gelenkprocesses wohl abwägen, um zu bestimmten prognostischen und therapeutischen Schlüssen zu gelangen.

§ 138. Therapie der Synovitis granulosa des Kniegelenks.

Indem ich mir vorbehalte, bei den arthrogenen Contracturen des Kniegelenks auf die charakteristischen Stellungen des Gelenks bei Entzündungen, auf die Veränderungen der Bewegungsexcursion durch die Synovitis hyperplastica granulosa zurückzukommen, wollen wir hier noch der Therapie dieser Form der Gelenkentzündung kurz gedenken. Die beherzigenswerthen ätiologischen Momente derselben wurden schon gebührend hervorgehoben, und es darf hier nur hinzugefügt werden, dass ohne Beachtung derselben oft der Erfolg der ganzen, speciellen Therapie, welche wir in Scene setzen, ausbleibt. Für manche Kinder aus den niedrigsten Klassen, welche die schwere Localerkrankung in die Krankenhäuser führt, ist die bessere allgemeine Pflege und Ernährung des Körpers vielleicht nicht viel weniger werth, als was die Kunst des gewandtesten Chirurgen an ihnen leistet. Eine kräftige Diät, bei der gute Milch und Eier nicht fehlen dürfen, etwa unterstützt von Leberthran, Malzextract und andern Heilnahrungsmitteln, kann ihre roborirende Wirkung nach Wochen und Monaten so weit entfalten, dass das Granulationsgewebe zur Verdichtung und Vernarbung sich anschickt, dass die Fisteln versiegen und endlich das Kind mit leidlich gesundem Körper und tragfähigem Knie entlassen werden kann. Die frische Luft und der Sonnenschein im Sommer, und für die Kinder bemittelter Eltern ein Sommeraufenthalt in einem Seebad oder einem Soolbad können, auch abgesehen von den Wirkungen der Bäder in kochsalzhaltigen Wässern gegen die allgemeine Diathese, für die Kniegelenkentzündung von sehr befriedigender Wirkung sein. Das alles macht aber die locale Therapie keineswegs überflüssig; im Gegentheil müssen sich die locale Therapie und die allgemeine gegenseitig ergänzen, um nicht nur die drohende Lebensgefahr abzuwenden, sondern auch eine b
zu erzielen.

Bei dem chronischen Verlauf dieser Entz

die acut wirkenden, antiphlogistischen Mittel, wie die Application des Eises, nur dann in Betracht, wenn acute Nachschübe der Entzündung auftreten. Besonders beachtenswerth ist die Anwendung des Eises, wenn die Synovitis hyperplastica droht, in eine Synovitis suppurativa überzugehen. In solchen Fällen kann in der That zuweilen das Eis als Lebensretter angesehen werden; denn erst der Eintritt der Eiterung bringt die bestimmte Gefahr für das Leben mit sich. Dann aber ist es besonders die Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks, welche den hohen Werth der Carbolapplication, in den leichten Fällen der percutanen Wirkung, in den schwereren Fällen der Carbolinjection (vgl. I. Th. §§ 162 u. 163) erkennen lehrt. Während ich in Betreff der Dosirung und allgemeinen Technik auf die citirten Paragraphen des I. Theils verweisen kann, muss ich hier nur anführen, wie sich gerade am Kniegelenk dieser neue Zweig der antiphlogistischen Therapie verhält. Will man direct auf das Innere der Gelenkhöhle einwirken, so sticht man die Nadel der Pravaz'schen Spritze etwas unterhalb der Patella am äusseren oder inneren Rand des Ligamentum patellare senkrecht in die Tiefe. Bei dieser Art des Einstechens kann man mit der Hohlnadel auch die Gegend der Ligamenta cruciata in der Incisura intercondyloidea erreichen und etwaige granulirende Wucherungen derselben mit 3proc. Carbollösung berieseln. Sodann muss man bei Synovitis granulosa auch den Recessus der Synovialis unter der Sehne des Quadriceps, resp. den Schleimbeutel des Quadriceps (§ 121) berücksichtigen; man sticht zu diesem Zweck seitwärts von der starken Sehne des M. rectus durch den M. vastus int. oder ext. die Nadel ein. Zur Beseitigung der Parasynovitis (I. Th. § 64), welche so gewöhnlich die Synovitis granulosa begleitet, wird die Nadel an verschiedenen Punkten in die ödematös geschwollenen Gewebe eingestochen. Endlich kann die begleitende Osteomyelitis granulosa, sei sie primär oder secundär, erfordern, dass die Nadel auch in die Condylen des Femur und in die Epiphyse der Tibia eingestochen und auch das Knochengewebe unter die Wirkung der Carbolsäure gebracht werde. Von der Unterlassung der intraossealen Carbolinjectionen sind gewiss manche Misserfolge der Carbolinjectionen bei anderen Autoren abhängig gewesen (vgl. hierüber I. Th. § 184).

Seit Einführung der Carbolinjectionen ist in meiner Klinik und Praxis die früher geübte Therapie mehr in den Hintergrund getreten.
ben den Carbolinjectionen leicht com-
150); dann seien hier erwähnt
schen Einwicklungen (feucht-

warme Umschläge), die Vesicatore und die Jodtinctur. In Betreff der Massage bei Synovitis granulosa verweise ich auf I. Th. § 152.

§ 139. Das Verfahren der permanenten Traction.

Mit Bezug auf §§ 153—155 des I. Th., in welchen ich im Allgemeinen die antiphlogistischen Interessen des Verfahrens der permanenten Gewichtsextension erörterte, muss ich mich hier der Aufgabe unterziehen, den Werth dieses Verfahrens für die Entzündungen des Kniegelenks einer besonderen Prüfung zu unterziehen. Diese Aufgabe ist keineswegs leicht, da im Verlauf der letzten Jahre eine ganze Reihe sehr specieller und specialisirender Arbeiten über diese Frage erschienen sind. Gerade am Kniegelenk kommt die permanente Extension, oder, wie ich sagen möchte, die permanente Traction durch Gewichte wesentlich zur Anwendung, und weil gerade für dieses Gelenk die antiphlogistische Wirkung des Verfahrens von vielen Autoren besonders gerühmt worden ist, so kann ein genaueres Eingehen auf die schwebenden Fragen nicht umgangen werden, so wenig sie mir auch endgültig gelöst erscheinen und so wenig auch mein eigenes Urtheil mit dem Urtheil der Mehrzahl meiner Fachgenossen in diesem Punkt übereinstimmen mag.

Am Ende des vorigen Jahrzehnts war es Sitte geworden, das Verfahren der Gewichtstraction als eine Distraction der Gelenke, und in specie des Kniegelenks aufzufassen, wobei man sich vorstellte, dass durch ein Auseinanderziehen der Gelenkflächen (Distraction Volkmann's) der Gelenkraum sich erweitere und die Spannung im Gelenk abnehme, oder physikalisch ausgedrückt: dass die Capacität der Gelenkhöhle durch einen am Unterschenkel angebrachten Gewichtszug sich vergrössere, der intra-articuläre Druck in Folge dessen sinke. Diese Auffassung zweifelte ich vor sechs Jahren in der ersten Auflage der Klinik der Gelenkkrankheiten auf Grund einiger physikalischer Versuche an, welche Dr. Weidenmüller unter meiner Leitung an der Leiche anstellte und für die damals auch am Lebenden von mir geübte, specielle Methode der Gewichtstraction die umgekehrte Wirkung, nämlich die Compression des Gelenks durch Anspannung der Haut und die Steigerung des intra-articulären Drucks durch die Gewichtstraction nachwiesen. Ich glaube auch heute noch nicht, dass diese Versuche an sich unrichtig gewesen sind und ohne Zweifel würde ihnen mindestens das Verdienst bleiben müssen, dass sie die Frage von der Wirkung der Gewichtstraction auf das richtige Gebiet, auf den physikalischen Versuch an der Leiche, schoben und dadurch

der Beantwortung näher führten. Da aber jeder Untersucher auf diesem Gebiet sich seine Untersuchungsmethode etwas anders wählte, also jeder unter andern Versuchsbedingungen arbeitete, so haben sich zwischen den Resultaten Weidenmüller's und den Resultaten Reyher's[1]), Albert's[2]), Morosoff's[3]), Ranke's[4]) und Schultze's[5]) Unterschiede ergeben, welche der Erklärung bedürftig sind. Die Zwecke dieser Schrift verbieten mir eine eingehende Kritik der erwähnten Arbeiten, gestatten jedoch und erfordern eine kurze Darlegung der Ergebnisse.

§ 139a. Die physikalische Wirkung der permanenten Traction.

Bei der Wirkung der Gewichtstraction auf das Kniegelenk muss unterschieden werden 1) die bewegende Wirkung an dem Gelenk, 2) die ziehende Wirkung an Haut und Muskeln, welche das Gelenk bedecken, 3) die ziehende Wirkung an den Knochen, wodurch eine Diastase zwischen den Gelenkflächen entstehen müsste. Nur die letztere Wirkung würde dem Begriff der „Distraction" entsprechen.

a. Die bewegende Wirkung.

Auf die bewegende Wirkung der permanenten Traction ist zwar von fast allen Schriftstellern schon vor Weidenmüller's Untersuchungen hingewiesen worden: doch habe ich in der ersten Auflage der Klinik der Gelenkkrankheiten nicht für nothwendig gehalten, ausdrücklich hervorzuheben, dass, wie es nach Bonnet's Versuchen (I. Th. § 33) selbstverständlich ist, jede Bewegung, welche das Gelenk der Bonnet'schen Stellung — entsprechend der grössten Capacität der Gelenkhöhle — zuführt, den intraarticulären Druck vermindert, jede Bewegung dagegen, welche das Gelenk von der Bonnet'schen Stellung hinwegführt, den intraarticulären Druck vermehrt. Das hat manche Autoren, welche später auf diesem Gebiete arbeiteten, veranlasst zu glauben, dass ich dieses Verhältniss ganz übersehen habe. Ich kann jedoch in dieser Beziehung wenigstens darauf hinweisen, dass ich auch in der ersten Auflage überall den

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. IV. S. 26—90.

2) Medicinische Jahrbücher der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1873. S. 304—368. — Wiener med. Presse. 1875. Nr. 43—46.

3) Russische Inauguraldissertation. Charkow 1875. Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

4) Habilitationsschrift: De pressione intraarticulari genu experimentorum pars prior. Halle 1876. und Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

5) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. VII. Bd. S. 76—115.

Bonnet'schen Versuchen Rechnung getragen habe. Die Untersuchungen Weidenmüller's über den Einfluss der permanenten Traction auf den intraarticulären Druck im Kniegelenk wurden noch in die Correcturbogen der ersten Auflage eingefügt und eine einheitliche Verarbeitung des ganzen Gegenstandes, über welchen sich neue Gesichtspunkte eröffneten, war damals nicht möglich. Uebrigens wurden die Versuche Weidenmüller's sämmtlich an gestrecktem Gelenk angestellt und trugen also den gelenkbewegenden Wirkungen der permanenten Traction, welche ich übrigens bei Erörterung der Contracturbehandlung genugsam erörtert habe, keine Rechnung. Inwiefern nun die Untersuchungen von Reyher an der Leiche und von Ranke am Lebenden die verschiedenen Stellungen des Kniegelenks den intraarticulären Druck verändern, das ist im § 124 gebührend erörtert worden.

β. Die comprimirende Wirkung.

Die ziehende Wirkung an der Haut, welche die permanente Traction ausübt, ist vor den Untersuchungen Weidenmüller's nicht genügend beachtet worden und es war unbekannt, dass diese Wirkung ansteigen könne bis zur physikalisch wahrnehmbaren Erhöhung des intraarticulären Drucks. Die Bedingungen für das Gelingen eines solchen Versuchs sind 1) mässige Füllung der Gelenkhöhle mit Flüssigkeit, 2) ein Verband, welcher an den oberen Theilen der Unterschenkelhaut angreift, die Malleolen jedoch frei lässt (vgl. § 139c S. 221), 3) die Benutzung mässiger Gewichte (bis zu 13 Kilo). Reyher hat, indem er auf Grund eigener Versuche die Ergebnisse der Versuche Weidenmüller's anzweifelte, darin gefehlt, dass er mit anderen Versuchsbedingungen arbeitete; sein Verband war ein anderer, indem „die Heftpflasteransa mit der Involutio cruris einen festen Stiefel bildet, welcher den ganzen Unterschenkel eng umschliesst und daher ebenso wie der Knöchelgurt über die Knöchel weggeht und diese fest umgreift" — und ausserdem arbeitete er mit grösseren Gewichten, welche die Dehnbarkeit der Haut bald erschöpfen und dann die dritte Art der Wirkung (vgl. diesen § γ) hervorbringen. Mit den obigen Bedingungen, welche eben den am Lebenden in der Praxis vorkommenden Bedingungen entsprechen, erzielt das Verfahren der permanenten Traction, indem es die Hautdecken des Kniegelenks nach unten zieht, eine mässige und gleichmässige Compression des Gelenks. Wenn nun Reyher
Beziehung den Werth der Versuche Weidenmüller's mi
bekämpft, so hat er sich dadurch ein grosses Verdienst

dass er auf die gleichzeitige Bedeutung der Muskeln hinwies. Die Spannung der Muskeln bewirkt eine Verminderung der Capacität des Gelenkraums, also eine Steigerung des intraarticulären Drucks, und zwar besonders die Spannung des M. extensor quadriceps, aber auch die der M. gastrocnemii. Es ist dabei gleichgültig, ob die Spannung an der Leiche durch Todtenstarre eintritt (Reyher), oder ob durch willkürliche Contraction am Lebenden (Ranke), oder durch passive Spannung, z. B. durch Dorsalflexion im Fuss, welche die Gastrocnemii durch Entfernung ihrer beiden Insertionspunkte spannt und nach den Beobachtungen Ranke's hierdurch im Manometer die Quecksilbersäule um 1 Ctm. hebt. Mithin bewirkt ebensowohl die Muskelspannung, wie auch die Hautspannung eine Vermehrung des intraarticulären Drucks.

Die wichtigen Messungen, welche Ranke am Lebenden anstellte und welche von Schultze am Lebenden bestätigt wurden, haben nun in der That auch ergeben, dass bei Entzündungen des Kniegelenks, soweit dieselben einen positiven Druck durch Exsudate — entsprechend der oben erwähnten ersten Bedingung des Versuchs Weidenmüller's — besitzen, die permanente Traction eine Vermehrung des intraarticulären Drucks, ein Steigen der Quecksilbersäule im Manometer bis zu 1,2 Ctm. bedingt. So halte ich für bewiesen, dass bei mässigen Gewichten und einiger Füllung des Kniegelenks, sowie bei Anbringen der Traction am Unterschenkel mit Freibleiben der Malleolen eine Compression des Gelenks und eine Steigerung seines intraarticulären Drucks erzeugt wird.

γ. Die distrahirende Wirkung.

Die ziehende Wirkung an den Knochen mit der hierdurch bedingten Diastase der Gelenkflächen ist zwar ebenfalls durch die permanente Traction mit Gewichten zu erzielen; sie erfordert jedoch bedeutende Gewichtsgrössen und tritt, wie ich nach den Versuchen Weidenmüller's glaube, besonders dann ein, wenn der Zug an den Knöcheln, nicht an der Haut, wesentlich angreift. Reyher wies die Diastase der Gelenkflächen, welche durch Zug am Kniegelenk entsteht, mit Hülfe zweier Nadeln nach, welche er in die Condylen der Tib des Femur einstach. Jedoch konnte er mit bloss g unter 30 Pfund eine Entfernung der Nad kennen; bei 40 Pfund betrug die Ent m., bei 100 Pfund

und hinzugefügtem kräftigem Händezug höchstens 3,5 Mm. Morosoff bestimmte die Diastase der Gelenkflächen bei Gewichtstraction mittelst einer anderen Methode; er liess die Gelenke bei angehängtem Gewicht frieren und mass die Dicke der Eisschicht; bei 20 Pfund Belastung keine Diastase, bei 45 Pfund ein Spalt, welcher an den inneren Condylen ½ Mm., an den äusseren 1½ Mm. beträgt. Dieselbe Versuchsmethode benutzte auch Schultze, ohne übrigens Morosoff's Versuche zu erwähnen. Man erkennt aus diesen Gewichtsangaben, dass in früherer Zeit, wo man selten über 10—15 Pfund anwendete, für gewöhnlich keine Diastase der Gelenkflächen, also keine Distraction in der Praxis erzielt worden ist, obgleich man dieselbe zu erzielen glaubte.

Reyher hebt mit Recht hervor, dass die Diastase der Gelenkflächen keineswegs nothwendiger Weise eine Herabsetzung des intraarticulären Drucks bedeute, indem die gleichzeitige Anspannung der Muskeln — ich möchte hinzusetzen, auch die Spannung der Haut — das Sinken des Drucks durch Verminderung der Capacität des Gelenkraums compensiren oder übercompensiren könne. In dieser Richtung sind wohl die von Ranke am Lebenden bei krankem Gelenk gewonnenen Erfahrungen, welche für die Praxis immer die meiste Bedeutung beanspruchen müssen, zu erklären. Ich erwähnte schon, dass nach Ranke's Erfahrungen bei bestehendem positivem Druck im Gelenk die Traction durch Gewichte eine Steigerung der Druckhöhe im Manometerrohr bis zu 1,2 Ctm. Quecksilber hervorbrachte; war der Druck in der Gelenkhöhle von vornherein gleich Null, so wurde in einigen Fällen durch die Traction ein weiteres Sinken des Manometerstands hervorgebracht. Dagegen trat wieder bei eitrigem Erguss, entstanden aus Synovitis granulosa, auch jetzt noch Drucksteigerung ein. Der positive Druck in der Gelenkhöhle vor der Traction, ebenso wie eine Exsudation in geschwollenen Geweben bedeutet eben eine grössere Spannung der weichen Theile, welche die Synovialis umgeben; gesellt sich hierzu die Spannung durch Traction, so wird der Gelenkraum derartig verengt, dass die geringe Diastase der Gelenkfläche kein Sinken des intraarticulären Drucks bewirken kann.

§ 139b. Antiphlogistische Wirkung der permanenten Traction.

Ohne Zweifel ist es nach allen jetzt vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungen nicht mehr gestattet, die antiphlogistischen Wirkungen einzig nur in der distrahirenden Wirkung des Verfahrens zu suchen; sogar kann bestritten werden, dass der Nutzen des Verfahrens

auch nur vorzugsweise in der distrahirenden Wirkung begründet sei, wie Volkmann meinte. Busch[1]) ist der erste gewesen, welcher die distrahirende Wirkung bezweifelte; indem er jedoch die günstige antiphlogistische Wirkung des Verfahrens überhaupt bestätigte, erklärte er dieselbe dahin, dass die Traction, indem sie fortdauernd die Contactpunkte der Gelenkflächen verändere, die Gelenkflächen vor der Wirkung des Drucks der gegenüberliegenden Gelenkfläche schütze und hierdurch den Destructionen der Gelenkflächen vorbeuge. Auch dieser Umstand kann immerhin als ein Vortheil der permanenten Traction bezeichnet werden; aber er trifft doch das Wesen der antiphlogistischen Wirkung nicht. Denn nicht der Knorpelschwund oder die Knorpelulceration ist der wichtige Vorgang im Gang der Entzündung; wäre seine Verhütung der einzige Nutzen der permanenten Traction, so könnte man sie auch beruhigt bei Seite lassen, oder, wie Busch will, durch Schienenapparate ersetzen.

Allgemein anerkannt sind von den antiphlogistischen Wirkungen der permanenten Traction 1) die Ruhestellung der Extremität, 2) die Correction der Stellung, wenn eine perverse Stellung in der Richtung der Beugung vorliegt. Will man in der zweiten Wirkung den antiphlogistischen Charakter bestreiten, so muss man doch wenigstens den orthopädischen Werth derselben anerkennen. In Betreff dieses Werthes bitte ich § 161 zu vergleichen.

Eine fernere antiphlogistische Wirkung der permanenten Traction ist 3) die leichte Compression des Gelenks vermöge der gespannten Haut und der gespannten Muskeln, mit leichter Steigerung des intraarticulären Drucks. Diese Wirkung ist zuerst von Weidenmüller experimentell für die Haut nachgewiesen, ihre Bedeutung für die Behandlung chronischer Entzündungen von mir in der ersten Auflage der Klinik der Gelenkkrankheiten (vgl. in dieser ersten Auflage §§ 456 u. 470) betont worden. Reyher brachte durch experimentelle Begründung die Bedeutung der Lageveränderung des Gelenks und der Muskelspannung hinzu. Ranke wies die Wirkung am Lebenden nach; anerkannt wird dieselbe auch von Albert, Morosoff und Schultze, vom letzteren sogar der Art besprochen, als ob die Verwerthung dieser Wirkung in der Praxis etwas ganz Neues wäre, während ich sie schon fünf Jahre früher empfohlen habe. Ich kann heute nur wiederholen, dass die leichte

---

1) Berliner klinische Wochenschrift. 1870. S. 233. — v. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. XIV. S. 77—95.

gleichmässige Compression, wie sie die permanente Traction ausübt, eine Resorption von serösen Ergüssen im Kniegelenk, sowie die lymphatische Resorption der Producte der hyperplasirenden Entzündungen begünstigt. Für diese Fälle behält die permanente Traction, auch wenn sie ihres distrahirenden Charakters entkleidet wird, einen antiphlogistischen Werth. Für die hier geschilderte Wirkung ist jedoch die Benutzung kleiner Gewichte (höchstens bis zu 20 Pfund) nothwendig, und bei dem Anbringen des Gewichtszuges das Freilassen der Malleolen zu empfehlen (vgl. § 139 c).

Endlich besitzt aber unter Umständen auch die permanente Traction 4) eine die Gelenkflächen distrahirende Wirkung, eventuell mit Herabsetzung des intraarticulären Drucks. Will man diese Wirkung erzielen, so muss man nach dem Beispiel Reyher's zu bedeutenden Gewichten, 30—50 Pfund, greifen, und für diesen Fall würde ich empfehlen, die Malleolenflächen mit in den Verband aufzunehmen, damit die Wirkung mehr direct die Knochen, als die Haut und die Muskeln treffe. In Betracht zu ziehen ist diese Art der Anwendung für acute Eiterung, eventuell um ein Drainrohr zwischen den Gelenkflächen durchzuführen, wie Reyher in einem l. c. geschilderten Fall mit Vortheil verfuhr. Auch Socin[1]) hat bei Eiterungen guten Erfolg von der permanenten Traction gesehen.

Eine so vielseitige Wirkung sichert dem Verfahren der permanenten Traction eine wichtige Stellung in dem antiphlogistischen Apparat bei Kniegelenkentzündung; um so mehr, da hierbei das Kniegelenk frei bleibt und jede sonstige locale Antiphlogose unbehindert gehandhabt werden kann. Doch ist vor einer Ueberschätzung des absoluten Werths der permanenten Traction in der Antiphlogose der Kniegelenkentzündung zu warnen. In dieser Beziehung befinde ich mich mit Czerny und Albert in voller Uebereinstimmung und muss bestimmt hervorheben, dass ich in allen wichtigen Fällen die permanente Traction nur als antiphlogistische und orthopädische Beihülfe erachte. Die Verlässlichkeit ihrer Wirkung steht hinter vielen anderen antiphlogistischen Mitteln (Carbolinjection, Punction u. s. w.) weit zurück.

§ 139 c. Technik der zur permanenten Traction bestimmten Verbände.

Den amerikanischen Chirurgen (Pancoast, Sayre), welche zuerst das Verfahren der permanenten Traction in die Praxis der

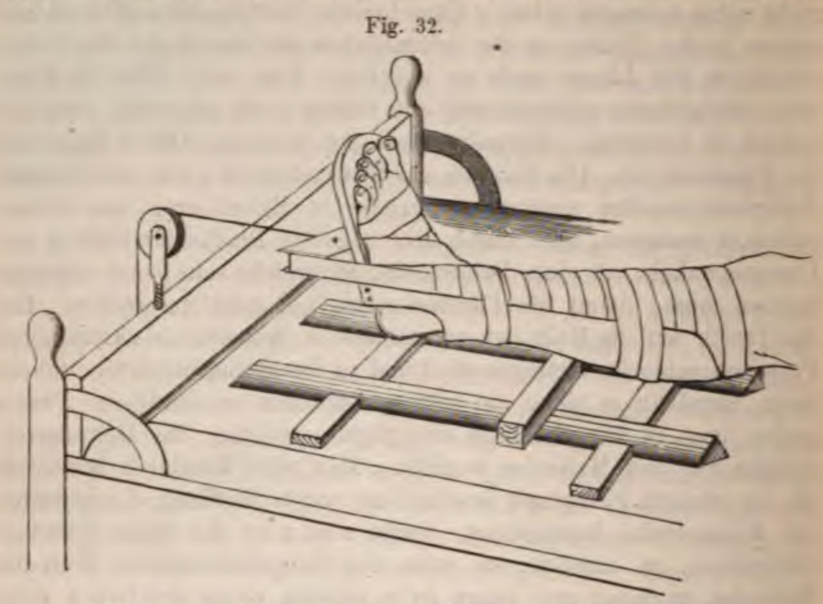
1) Correspondenzblatt f. schweizer. Aerzte. 1874. Nr. 13. — Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 20.

Antiphlogose bei Gelenkentzündungen einführten, verdanken wir auch die praktische Art der heutigen Tractionsverbände. Ein langer und nicht allzu schmaler (etwa 4 Ctm. breiter) Heftpflasterstreif wird mit seinen beiden Enden an die Seitenflächen der Hautdecke des Unterschenkels der Länge nach so angelegt, dass seine Mitte in Form eines Steigbügels schlingenartig die Planta pedis umgreift, ohne sie jedoch zu berühren. Vielmehr steht die Schlinge etwa 8 Ctm. von der Fusssohle ab. Die Fixation am Unterschenkel kann durch einige Heftpflasterstreifen geschehen, welche in Hobeltouren den Unterschenkel umfassen, oder durch eine reguläre Bindeneinwicklung des Unterschenkels mit einer Leinwandbinde, welche sehr genau angelegt werden muss, damit die Pflasterstreifen fest gehalten werden. Um den Druck auf die Malleolen zu vermeiden, welcher bei zarthäutigen Personen schlecht vertragen wird und zu Decubitusgeschwüren führen kann, empfiehlt es sich, ein kleines Brettchen unterhalb der Planta pedis quer in die Schlinge einzufügen, welches die Heftpflasterstreifen von den Malleolen weghält. Man wird hierdurch besonders die im vorigen Paragraph beschriebene dritte Wirkung, Compression des Kniegelenks, begünstigen. Sucht man aber die vierte Wirkung, Distraction, zu erzielen, so muss der Heftpflasterstreifen breit die Malleolen umfassen und genau fixirt werden, damit der Druck möglichst gleichmässig auf die Haut- und Knochenflächen vertheilt werde. In die Heftpflasterschlinge wird ein Strick befestigt, welcher über eine, am Bettrand befestigte Rolle läuft und an seinem Ende den Beutel für die Gewichte trägt. Das Rumpfgewicht dient als Contraextension; soll der Zug aber ein starker sein, so muss mit einem Tuch oder einer Binde, welche um die Falte zwischen Oberschenkel und Genitalien greift und am oberen Bettrand fixirt wird, die Contraextension mehr gesichert werden. Auch die Einfügung elastischer Schnüren in den Tractionsapparat ist empfohlen worden (Esmarch). Benutzt man Schnürstrümpfe oder Knöchelgurte zum Anbringen der Traction, so sichert dieses die erwähnte vierte Wirkung, gefährdet aber die Hautdecke der Malleolen. Die zur Anwendung zu ziehenden Gewichte schwanken zwischen 2 und 25 Kilo, die kleinsten Gewichte für kleine Kinder, die schwersten Gewichte für Erwachsene, wenn die Distraction erzwungen werden soll.

Eine angenehme Verbesserung der Technik der permanenten Traction besteht in dem von Volkmann angegebenen schleifenden Fussbrett (vgl. Fig. 32. S. 222). Fuss und Unterschenkel werden ineine Schiene von Eisenblech befestigt, welche auf einem queren Holzstab ruht. Dieser kommt auf einen hölzernen Rahmen zu lie-

Balken eine prismatische Form mit nach oben gerichteter Kante zeigen. Hierdurch wird die Reibung der Extremität auf der Bett-

Fig. 32.



Gewichtstraction für das Kniegelenk mit Volkmann's schleifendem Fussbrett.

unterlage auf ein Minimum reducirt und die ziehende Wirkung der Gewichte kommt zur freien Entfaltung.

Fig. 33.



Sayre's Apparat.

Die Gewichtstraction kann auch durch Schraubenapparate ersetzt werden. Der bekannteste von ihnen ist der Extensionsapparat von Sayre (vgl. Fig. 33). Ober- und unterhalb des Knies werden die Hautdecken in der ganzen Circumferenz mit Längsstreifen von Heftpflaster beklebt, welche dann durch Rollbinden befestigt werden, wobei jedoch von jedem Streifen 2—3 Ctm. am oberen Ende des Oberschenkels und am unteren Ende des Unterschenkels frei bleibt. Diese Enden werden dann um die beiden Ringe (r r) des Apparats umgeklappt und mit einer Bindentour befestigt. Mit einem Triebschlüssel kann man nun an Zahnrädern bei a a beide Seitenstangen allmählich verlängern, so dass nun die Heftpflasterstreifen einen bedeutenden Zug
Wahrscheinlich beruht die Wirkung diese
auch mehr in einer Haut- und Muskelsp

Compression des Gelenks, als in einer Distraction. Correctionen der Stellung sind selbstverständlich nicht durch diesen Apparat möglich. Vielmehr setzt derselbe ein gestrecktes Gelenk voraus und verdient schon aus diesem Grunde keine allzu häufige Anwendung.

§ 140. Statistik über die operative Behandlung der Kniegelenkentzündung.

Wo die Grenze zwischen der nicht-operativen und der operativen Therapie der Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks zu ziehen sei, ist sehr schwer zu präcisiren. Das Problem, in festen Sätzen die Indication der Resection und Amputation für die Entzündungen jedes einzelnen Gelenks zu fixiren, ist an keinem Gelenk weniger gelöst, als am Kniegelenk. Der schwierigen Aufgabe, welche uns hier gestellt wird, nähern wir uns auf directestem Weg, wenn wir die Gefahr der Operationen, der Resection und der Amputation, für das Leben uns möglichst bestimmt in Zahlen auszudrücken versuchen. Dass die Lebensgefahr, welche diese Operationen bringen, überhaupt sehr hoch ist, dürfte kaum bezweifelt werden. Aber die persönlichen Erfahrungen des einzelnen Chirurgen, so sehr sie auch sein persönliches Handeln beherrschen, sollen doch zurücktreten vor den unwandelbaren Thatsachen der Statistik, und keiner hat das Recht, zu behaupten, dass die Kniegelenkresection überhaupt zu gefährlich sei und dass er sie deshalb nie machen werde, wenn ihm die Zahlen aus den Erfahrungen anderer Collegen doch eine stattliche Reihe günstiger Erfolge nachweisen.

Der Gang der statistischen Forschung ist nicht sehr glücklich gewesen. Wir besitzen nicht weniger als 5 grosse Statistiken, von welchen einige die Resultate der Knieresectionen im Allgemeinen umfassen, während andere sich auf specielle Gebiete der Knieresection beschränken. Es wäre eine litterarische Sysiphusarbeit, aus diesen 5 statistischen Tabellen eine sechste herauszuarbeiten, welche alle bis jetzt ausgeführten Fälle von Knieresectionen zusammenstellte, und diese Arbeit würde nicht einmal unseren Zwecken sehr dienlich sein, weil uns hier doch nur das allgemeinste Resultat interessirt und weil jene 5 verschiedenen Tabellen über die Mortalität nach der Operation ziemlich übereinstimmende Resultate geben. Auch die Abweichungen der Resultate der einzelnen Tabellen sind für die Beurtheilung der Fragen, welche uns hier vorliegen, noch von besonderem Werth. Ich schicke noch die Bemerkung voraus, dass ich die von König durchgeführte Tren[illegible]sresultate für das kindliche Alter und für Erw[illegible]g anerkenne. Die Resultate bei [illegible] der allgemeinen Pathologie,

welche die Verhältnisse der Scrofulose zur Tuberculose betreffen und welche auch in den §§ 102—104 des I. Th. berührt wurden, sehr viel schlechter sein, als bei Kindern; denn bei Kindern entwickelt sich die Synovitis hyperplastica granulosa des Kniegelenks, wie wir gesehen haben, häufiger auf der Basis der Scrofulose, bei Erwachsenen dagegen häufiger auf der Basis der ausgebildeten Tuberculose, und dieses Verhältniss muss sich bei der Heilbarkeit der ersteren und der absoluten Tödtlichkeit der zweiten Erkrankung in den Resectionsresultaten reflectiren, wenn auch die Scrofulose wieder als Ursache der Tuberculose (I. Th. § 103) betrachtet werden muss.

König[1]) stellt folgende Tabellen zusammen:

	Günstige Erfolge.	Misserfolge.	Todesfälle.
1. Statistik von Heyfelder[2]) Resectionen bei Erwachsenen:	44 pCt.	56 pCt.	39 pCt.
2. Statistik von Heyfelder, Resectionen alle zusammen:	60 „	39 „	30 „
3. Statistik von Hodges[3]) (mit besonderer Berücksichtigung der amerikanischen Fälle):	44 „	56 „	33 „
4. Statistik von Holmes[4]), Resectionen aus den Londoner Hospitälern:	60 „	40 „	28 „
5. Statistik von Price[5]), Resectionen der britischen Chirurgen:	56 „	43 „	27 „
6. Statistik von König[6]), Resectionen nur bei Kindern (bis zum 16. Lebensjahre):	62 „	37 „	19 „

In der Zahl, welche die Misserfolge betrifft, sind mit den Todesfällen auch noch diejenigen unglücklichen Ausgänge zusammengestellt,

---

1) Beiträge zur Resection des Kniegelenks. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. IX. Bd. 1867. S. 207.

2) Heyfelder's Statistik berücksichtigt besonders die Erfahrungen der deutschen Chirurgen. Sie umfasst im Ganzen 183 Fälle; von ihnen betreffen 102 Kranke über 16 Jahren.

3) On the excision of joints. 1861. Diese Statistik zählt 208 Fälle.

4) British and foreign medico-chirurgical Review. Vol. 30. 1862. S. 225. — Holmes bespricht 95 Fälle aus den Londoner Hospitälern.

5) A description of the diseased conditions of the kneejoint etc. London 1865. Price stellt 238 Fälle aus der Praxis von 92 britischen Chirurgen zusammen (vgl. Gurlt, Jahresber. f. 1863—1865. S. 908). Besonders dem Einfluss von Fergusson verdankt England diese grosse Zahl von Knieresectionen.

6) König hat a. a. O. ein genaues Verzeichniss der an Kindern vollzogenen Resectionen in der Zahl von 112 Fällen gegeben. Sie zeigen 70 Heilungen mit brauchbarem Glied, 9 Fälle in Behandlung, aber mit guter Aussicht auf Erfolg, 20 Todesfälle und 13 secundäre Amputationen. Szymanowski führte noch an einem Kind von 7½ Monat die Resection mit Erfolg aus. Von den secundär Amputirten starben 2. In den meisten Fällen von Heilung erfolgte feste knöcherne oder fibröse Vereinigung der Knochen, nur in 2 Fällen ein bewegliches Gelenk.

welche die secundäre Amputation oberhalb der resecirten Stelle erforderten. In den 238 Fällen von Price wurde dieses 30 mal nothwendig, aber auch diese secundären Amputationen gaben ein günstiges Resultat. Es starben von den 30 Fällen nur 5.

Man erkennt aus der obigen Tabelle, dass die Zahl der Misserfolge und der Todesfälle erschreckend gross ist; aber ein grosser Theil des Schreckens schwindet, wenn man dem absoluten Werth der Resection den absoluten Werth der Oberschenkelamputation bei Kniegelenkserkrankungen in Zahlen gegenüberstellt. Während die Gesammtziffer der Mortalität bei Oberschenkelamputationen überhaupt von Malgaigne auf 62 pCt., von Trélat auf 52 pCt. bestimmt wird, stellt sie sich für die Amputationen, welche wegen Kniegelenkserkrankungen ausgeführt wurden, zwar um Vieles besser, indem sie bei 794 Fällen 156 mit tödtlichem Ausgang, also eine Mortalität von etwas mehr als 19 pCt. ergiebt.[1]) Mit dieser Mortalitätsziffer nähert sich aber das Resultat der Oberschenkelamputationen sehr an das der Kniegelenkresectionen an, und die Ziffer der 6. Tabelle, welche sich auf Kinder unter 16 Jahren bezieht, steht sogar der Ziffer der Amputation gleich.

Ein ebenso grosses Interesse, als der Vergleich der Mortalitätsziffer bei der Behandlung der Kniegelenkskrankheiten durch Resection und durch Amputation, gewährt eine vergleichende Statistik über die Erfolge der nicht-operativen Behandlung der chronischen Kniegelenkentzündung. Die einzige bestimmte Zahl, welche hierüber vorliegt, verdanken wir Billroth[2]); sie ist zwar klein, darf aber, hoffentlich als Vorläuferin von ähnlichen statistischen Untersuchungen, schon wegen der genauen Scheidung der verschiedenen Resultate Beachtung in Anspruch nehmen. Von 91 Fällen konnte Billroth für 64 Fälle den endlichen Ausgang ermitteln. Mit vollkommener Beweglichkeit wurden 9 geheilt; mit mehr oder weniger Functionsstörung 21. Ungeheilt und zum Theil noch in Behandlung blieben 17. Gestorben waren 17, von ihnen 11 an Auszehrung (Tuberculose, Speckkrankheit, Anämie, Marasmus), 3 an Meningitis, 3 an Pyämie. Von 77 Erkrankten starben 17, so dass sich die Mortalität in Procenten zu 22 pCt. stellt (vgl. I. Th. § 131). Selbst wenn wir nun annehmen wollen, dass diese Mortalitätsziffer eine ungewöhnlich hohe ist (während die im I. Th. § 131 genannte Mortalitätsziffer zwischen 8 pCt.

1) Berechnet aus der Tabelle, welche Gurlt (Jahresber. f. 1863—1865. S. 910) aus englischen Berichten zusammenstellt.

2) Chirurgische Erfahrungen. Zürich 1860—1867. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. X. S. 820.

und 9 pCt. als effectiv zu niedrig betrachtet werden muss), so dürfen wir uns erinnern, dass in der Gesammtsumme der Billroth'schen Fälle auch alle diejenigen enthalten sind, welche von ganz günstigem Verlauf waren, und überhaupt, wie z. B. die Arthritis sicca (Poly-Panarthritis) des Kniegelenks ihrem Wesen nach keine operative Behandlung erforderten. Die Mortalität der schwersten Fälle stellt sich gewiss noch bedeutend höher, wie dieses in der Natur der Sache liegt.

Die genannten Zahlen können sämmtlich nicht als definitiv angesehen werden, und werden zuverlässig in den Beobachtungen der zukünftigen Zeiten ihre Correction finden. Am meisten correctionsbedürftig ist wohl die Zahl der Mortalität der Knieresection. Sie ist der Art, dass man die Operation gewiss nicht aus der Reihe der Mittel, welche wir gegen Knieentzündung anwenden, streichen kann. Die Mortalität der Operation wird aber gewiss bei der richtigen Auswahl der Fälle geringer werden, als sie gegenwärtig ist; und es wäre unsere Aufgabe, diejenigen Fälle zu präcisiren, welche für die Knieresection geeignet sind. Ich will versuchen, diese Aufgabe zu lösen, aber ich bekenne offen, dass ich in den folgenden Bemerkungen nicht unveränderliche Dogmen, sondern nur meine persönlichen Ansichten niederlege, welche vielleicht durch weitere Erfahrung eine wesentliche Veränderung erfahren könnten.

§ 141. Conservative Behandlung bei nicht suppurativer Kniegelenkentzündung.

Bei allen Kniegelenkentzündungen, welche nicht zur Eiterung geführt haben, ist zunächst die conservative Behandlung einzuleiten. Erst die Ueberzeugung, welche wir etwa durch die absoluten Misserfolge aller nicht-operativen Maassregeln nach längerer Behandlung gewonnen haben, also die Ueberzeugung, dass ohne Operation die Heilung nicht geschehen wird, drückt uns das Messer in die Hand. Es sind hierher besonders die Fälle von Synovitis hyperplastica granulosa zu rechnen, in welchen enorme Massen von Granulationsgewebe auf und an der Synovialis gebildet wurden und die Lockerung der Bänder so weit fortgeschritten ist, dass trotz aller Versuche das Gelenk nicht tragfähig wird. Nur hat man auch bei den bedeutendsten Schwellungen nicht das Recht, ohne Eiterung gleich die Nicht-Heilbarkeit durch die gewöhnlichen Mittel anzunehmen. Immer entscheidet in diesen Fällen erst der Verlauf, und es ist manchmal überraschend, wie bei guter Diät und guter Pflege das Granulationsgewebe zu schrumpfen beginnt, die bedeutenden Schwellungen schnell abnehmen und endlich wirklich die

Heilung eintritt. Auch das in § 138 gerühmte Verfahren der Carbolinjectionen vermindert noch bedeutend die Zahl der unheilbaren, resp. zur Eiterung verlaufenden Fälle von Synovitis granulosa. In England ist man nach meiner persönlichen Ueberzeugung gerade in dieser Kategorie von Fällen zu weit mit der Ausführung der Resection gegangen; ich erinnere mich bei einem längeren Aufenthalte in England mehrere Knieresectionen an nicht vereiterten Kniegelenken gesehen zu haben, welche ein deutscher Chirurg nie ausgeführt haben würde, weil die Heilfähigkeit der Fälle auf conservativem Weg ganz zweifellos war. Die guten statistischen Resultate der englischen Kniegelenkresectionen sind wohl nicht zum kleinsten Theil auf Rechnung dieser Auswahl von besonders günstigen Fällen zu setzen.[1])

Während bei Knieentzündung ohne Eiterung nur die Erfolglosigkeit der nicht-operativen Therapie zur Ausführung von Operationen drängen darf, so müssen wir gerade für diese Fälle der Resection im Allgemeinen den Vorzug vor der Amputation geben, wenn überhaupt einmal eine dieser Operationen ausgeführt werden soll. Der Kranke ist von Fieber nicht geschwächt, und hat deshalb alle Chancen, die etwas längere Eiterung, welche die Resection mit sich bringt, gut ertragen zu können. Hier wird die Differenz, welche zwischen den absoluten Mortalitätsziffern der Resection und Amputation obwaltet, durch die relativ günstigen Verhältnisse ausgeglichen; besonders ist auch noch das jugendliche Alter zu berücksichtigen. Wir werden uns lieber bei einem Kind, als bei einem Erwachsenen zur Resection bestimmen lassen, weil wir statistisch wissen, dass das Kind für die Heilung nach Resection bessere Aussichten hat. Dabei darf der Kranke, und für den Fall, dass er im kindlichen Alter steht, dürfen die Angehörigen der Selbstbestimmung nicht ganz entzogen werden. Man soll ihnen eventuell mittheilen, dass die Amputation vielleicht etwas weniger gefahrvoll sei, und dass sie schneller und unter geringeren Beschwerden zur Heilung führe; in der Regel wird auch von Seite der Laien die Entscheidung für die nicht verstümmelnde Resection gegeben werden.

§ 142. Indicationen zur Resection und Amputation.

Die Eiterung des Kniegelenks giebt keine directe Indication zur Resection oder Amputation; nur die

1) In neuester Zeit haben sich indessen zwei bekannte englische Chirurgen (Bryant, Lancet 1870. Nr. 1, und Heath, Med. Times London. 1874. Jan. 17) gegen die Ueberschätzung der Resectio genu ausgesprochen. Letzterer giebt an, dass die Begeisterung für diese Operation in England sehr nachgelassen habe.

grössere Ausdehnung der Eiterung und das gestörte Allgemeinbefinden des Kranken indiciren den einen oder den anderen operativen Eingriff. Dieser Satz bedarf einer kurzen Erläuterung. Wenn in den Granulationen, welche bei Synovitis hyperplastica granulosa die Synovialis bedecken, ein kleiner Abscess sich entwickelt, so ist derselbe für die Prognose zwar keineswegs sehr gleichgültig, aber die Gefahren, welche er bringt, sind auch noch nicht beträchtlich genug, um sofort eine der genannten, eingreifenden Operationen zu indiciren. Der Kranke kann bei einer unglücklichen Disposition zur Tuberculose eventuell die Keime zu dieser Krankheit aus dem kleinen Abscess beziehen; aber diese Disposition würde auch den Ausgang der Operationen nicht günstig beeinflussen. Andrerseits verläuft ein so kleiner Abscess zwischen dem Granulationsgewebe ohne oder mit sehr geringem Fieber, und kann sich einen so günstigen Weg nach aussen bahnen, dass er endlich zur Eröffnung kommt, ohne jemals eine diffuse Eiterung im Gelenk oder im parasynovialen Gewebe hervorgerufen zu haben. Solche Abscesse bilden eine Fistel, von der man nicht einmal ausmitteln kann, ob sie in die Synovialhöhle, welche ja schon in Obliteration begriffen ist, oder in das parasynoviale Gewebe führt. Bald nach einigen Tagen, bald nach einigen Wochen beginnt die Fistel statt Eiter Synovia oder synoviaähnliche Granulationsflüssigkeit zu secerniren, und kann bald schneller, bald langsamer zum Schluss gelangen. In diesem Verlauf kann eine Indication zur Ausführung der Resection oder Amputation entschieden nicht gefunden werden.

Nun kommt es aber auch vor, dass die eitrige Secretion von dem Fistelgang aus fortdauert und dann bleibt die Bildung eines zweiten und dritten kleinen Abscesses und einer zweiten und dritten Fistel nicht aus. Endlich kommt auch noch die vierte und fünfte, wenn wir den Zustand so weit gedeihen lassen, und der ganze Verlauf belehrt uns von der Intensität der Entzündung, welche dann eben nur noch auf operativem Weg zur Heilung gelangen kann. Die Multiplication der Fistelgänge giebt uns die Indication zur Amputation oder Resection, besonders deshalb, weil die Eitersecretion neben dem, an sich wohl niedrigen, aber permanenten Fieber die Kräfte des Kranken consumirt. Ich halte es deshalb auch nicht für zweckmässig, erst die Bildung sehr vieler Fisteln abzuwarten, bis man einschreitet. Die Thermometrie und die sonstige Beobachtung des Kranken geben in dieser Beziehung die wesentlichsten Anhaltspunkte; schon die Entstehung der zweiten Fistel kann mit einer solchen Consumtion der Körperkräfte einhergehen,

dass wir nicht erst abwarten dürfen, ob noch eine dritte Fistel entstehen wird. Wenn nun unter diesen Umständen der Chirurg die Nothwendigkeit der Operation erkannt hat, so darf er gewiss weder sich, noch dem Kranken oder seinen Angehörigen verhehlen, dass die schwachen Körperkräfte die Heilung der Amputationswunde besser leisten können, als die Heilung der Resectionswunde. Der Chirurg hat diesen Fällen gegenüber die Pflicht, nicht seinen conservativen Neigungen nachzugeben, sondern den Kranken über die Vortheile der Amputation aufzuklären. Bei dem Kranken liegt dann die definitive Entscheidung. Auf der einen Seite steht: Erhaltung der Extremität, aber langsame Heilung mit viel Schmerzen und viel Lebensgefahr; auf der andern Seite: Aufopferung der Extremität, mit schneller Heilung, wenig Schmerzen und etwas weniger Lebensgefahr. Für den Arzt muss das Leben des Kranken in erster Linie berücksichtigt werden. Für den Kranken kann, z. B. wenn er den arbeitenden Klassen angehört, die Erhaltung der Extremität wichtiger sein, als die grössere Lebensgefahr, durch welche er sich diese Erhaltung verschafft.

Ausser der Multiplication der kleinen Abscesse kann auch die Grösse und Ausdehnung der Vereiterung bei ihrem ersten Auftreten Anlass zu Resection und Amputation geben. Das Granulationsgewebe kann in grosser Ausdehnung plötzlich eitrig zerfallen, oder ein ursprünglich kleiner Abscess perforirt in die Gelenkhöhle, so weit sie nicht durch Verklebung der Granulationen schon geschlossen war, und so entsteht eine bedeutende Flächeneiterung. Die Gefahr dieser Zustände ist zweifellos sehr bedeutend, wie schon durch die hohen Temperaturen hinlänglich bewiesen wird. Wir können sie bekämpfen durch die Incision, Resection und Amputation. Die Incision soll bei mässig ausgedehnter Vereiterung in dem Granulationsgewebe der Synovitis hyperplastica granulosa und bei mässigem Fieber versucht werden. Sinkt jedoch das Fieber nicht bald nach der Incision, so müssen wir zu den grösseren Operationen schreiten. Bei sehr ausgedehnter Vereiterung in dem Granulationsgewebe und sehr hohem Fieber muss resecirt oder amputirt werden; je ausgedehnter die Eiterung und je höher das Fieber, desto mehr ist der Amputation der Vorzug zu geben. Bei der Entscheidung, ob reseciren oder amputiren, welche man auch hier nur unter Hinzuziehen des Kranken oder seiner Angehörigen zu fällen hat, ist ausser den localen Erscheinungen und dem Fieber auch sein Alter, seine Constitution, sein ganzer Kräftezustand in Betracht zu ziehen.

§ 143. Behandlung der Synovitis suppurativa durch Incision.

Die Incision, welche ich eben als Mittel bei mässig ausgedehnter Vereiterung in dem Granulationsgewebe der Synovitis hyperplastica granulosa bezeichnete, soll nach den im I. Th. § 165 und § 129 erörterten Grundsätzen ausgeführt werden. Fast immer habe ich die Incisionen ausserhalb des Bereichs der Gelenkkapsel gemacht, sobald die Eiterung die Grenze der Synovialis überschritten hatte, und ich darf versichern, dass ich wenigstens den Zustand in keinem Fall verschlimmert habe. Man muss nur durch immediates und consequentes Abspülen und Verbinden mit desinficirenden Flüssigkeiten, resp. durch Ausführen der Incision und des Verbandwechsels unter Spray und Lister'schem Verband das Eindringen von Fäulnisserregern in die Incision verhüten. Mir scheint es, als ob die alte Regel, den Gelenkabscess als Noli tangere zu betrachten, an keiner Stelle weniger berechtigt wäre, als hier: denn hier kann die Incision, wenn sie nicht zu spät und nicht zu zaghaft ausgeführt wurde, wirklich die grossen und schweren Operationen der Resection und Amputation in manchen Fällen ersetzen. Ich weiss sehr wohl, dass die Incision nicht in allen Fällen ausreicht, und um so weniger, je ausgedehnter die Eiterung in der eigentlichen Gelenkhöhle ist. Man scheint aber gerade die eigenthümlichen Beziehungen der secundären Gelenkeiterung bei Synovitis hyperplastica granulosa zu der Gelenkhöhle bis jetzt therapeutisch wenig gewürdigt zu haben. So kann am Condylus ext. ein faustgrosser Abscess entstehen, welcher nicht ein parasynovialer, sondern ein wirklich synovialer ist und trotzdem die Eiterung nach den hinteren und inneren Abschnitten des Gelenks nicht fortwandern lässt. Hier können die Granulationen der Synovialis und der Gelenkflächen längst mit einander verklebt sein und so eine Obliteration der Gelenkhöhle bilden, welche vor einer totalen Vereiterung des Gelenks sicher stellt. Man erkennt diese Fälle daran, dass trotz der, durch acute Schwellung, Röthung, locale und allgemeine Temperaturerhöhung manifesten Eiterung an dem einen Abschnitt des Gelenks die andern Theile desselben unempfindlich und in ihren alten Schwellungsverhältnissen verharren. Hier muss nach meiner Ueberzeugung die Incision versucht werden, aber ihre Effecte bedürfen der genauen Controle durch die Thermometrie. Nur wenn das Fieber erheblich und dauernd sinkt, darf man sich mit der Wirkung zufrieden geben; im andern Fall soll man nicht zögern, die Resection oder Amputation, bei schweren Allgemeinzuständen lieber die letztere folgen zu lassen.

§ 144. Therapie der primär-ostealen Entzündung.

Noch weniger einfach, wie bei den primär-synovialen Entzündungen des Kniegelenks, sind bei den primär-ostealen Entzündungen die operativen Indicationen zu stellen. Ein centraler Sequester in den epiphysären Knochentheilen indicirt wohl in den meisten Fällen die Resection oder Amputation; doch kann es z. B. auch gelingen, aus dem oberen Ende der Tibia auf dem Weg der Sequestrotomie den Sequester ohne Belästigung des vielleicht nur von einer Synovitis hyperplastica granulosa befallenen Gelenks zu entfernen. Bei der Epiphyse des Femur dürfte eine solche Sequestrotomie ohne Verletzung des Gelenks wegen der nahen Beziehungen der Synovialis zu dem Epiphysenknochen kaum möglich sein. Sobald wir durch eine genaue Diagnose neben dem Sequester eine Vereiterung des Gelenks finden, so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass hier nur die Amputation oder Resection Hülfe bringen kann. Nun sind aber die Nekrosen an den epiphysären Knochentheilen viel seltener, als die diffuse Osteomyelitis in ihren verschiedenen Formen. Ihre acute suppurative Form, welche zur entzündlichen Trennung der Epiphyse am Epiphysenknorpel führen kann, ist die unangenehmste und wird ohne Entfernung der Epiphyse oder des ganzen Beins oberhalb des Kniegelenks nicht heilen können. Die chronisch-hyperplasirenden Formen der Osteomyelitis mit Ausgang in partielle Vereiterung, die Caries der Knochen, giebt dagegen oft noch Aussicht auf Erfolg, ohne dass wir die Hülfe der Amputation oder Resection heranzuziehen brauchen. Erst kürzlich wurde mir ein Kind von 1½ Jahren zur Behandlung übergeben, welches neben einer diffusen Osteomyelitis des oberen Tibiaendes noch eine grosse fluctuirende Schwellung der Synovialis bis herauf zur Mitte des Oberschenkels zeigte. Der Fall war so verzweifelt, dass der früher behandelnde Arzt wohl mit Recht eine Amputation des Oberschenkels befürwortet hatte. Das nicht allzu hohe Fieber liess mich vermuthen, dass im Gelenk nicht mehr als eine katarrhalische Form der Eiterung (I. Th. § 51) vorliegen möchte, einfach hervorgegangen aus der chronischen Reizung der Synovialis von Seiten des benachbarten Entzündungsherds im Knochen und nicht aus einer directen Perforation der Knocheneiterung in die Gelenkhöhle. Ich proponirte in Berücksichtigung des zarten Alters des Kranken einen Versuch zur Erhaltung des Beins durch sehr einfache operative Eingriffe. Nach Erweiterung des Fistelgangs, welcher in das Centrum der Tibia führte, entfernte ich die centralen, erweichten und eiternden Partien des Epiphysenknochens mit der Kornzange und stellte so eine von festen corticalen Lamellen umschlossene Höhle

im Knochen mit breiter Oeffnung nach aussen her. Die Operation entsprach dem von Sédillot empfohlenen Evidement von spongiösen, cariösen Knochen. Zugleich entleerte ich oberhalb der Patella durch Punction eine grössere Menge dünn-flüssigen, mit Synovia gemischten Eiters. Der Verlauf war nach der Operation ausserordentlich befriedigend. Die Höhle der Tibia füllte sich mit gesunden Granulationen aus; die Kniegelenkkapsel füllte sich nur mit einer geringen Quantität Flüssigkeit wieder an, und das Fieber sank für die Dauer herab, bis endlich vollständige Apyrexie eintrat. Das Kind wurde in einem sehr befriedigenden Zustand entlassen.

In dem primär-ostealen Charakter der Kniegelenkentzündung darf man nicht an sich eine Indication zur Resection oder Amputation erkennen. Nur eine sorgfältige Erwägung der Verhältnisse, der grösseren oder geringeren Gravität der Knochenerkrankung auf der einen, der Gelenkerkrankung auf der andern Seite, und endlich die Berücksichtigung der allgemeinen Zustände lehrt uns hier die richtige Indication stellen. Im Allgemeinen freilich ist die primär-osteale Kniegelenkentzündung als eine schwerere Krankheit zu betrachten, als die primär-synoviale; und von den Fällen, welche der ersteren angehören, wird immer nur eine kleinere Quote zur Behandlung ohne die grossen Operationen ausgewählt werden dürfen. Wenn es aber klar ist, dass der Kranke ohne Resection oder Amputation keine oder zu geringe Aussicht zur Genesung hat, so wird man gerade in den primär-ostealen Fällen der Amputation im Allgemeinen den Vorzug geben müssen; denn hierzu fordert schon die Schwere der Erkrankung auf. Zudem erfordern diese Fälle, wenn man sie durch Resection heilen will, häufig eine sehr ausgedehnte Entfernung der erkrankten Knochenpartien. Dadurch steigt aber die Gefahr der Resection und es vermindert sich die Gebrauchsfähigkeit der im glücklichen Fall zurückbleibenden, sehr verkürzten Extremität.

§ 145. Gefahren der Knieresection.

Man wird in den vorhergehenden Bemerkungen nicht verkennen, dass ich mich über den Werth der Resection mit grösserer Vorsicht äussere, als es nach den statistischen Zahlen ihrer Erfolge berechtigt erscheinen könnte. Ich leugne nicht, dass ich, wie manche andere deutsche Chirurgen, dabei unter dem Eindruck meiner persönlichen Erfahrungen über Kniegelenkresection stehe. Ich bin nicht gerade allzu unglücklich mit meinen Knieresectionen gewesen; aber ich habe doch so viele meiner Operirten verloren oder nach der Resection

amputiren müssen, dass ich mich immer mehr in die Aufgabe vertieft habe, die geeigneten Fälle für die Resection des Kniegelenks aus der grossen Menge des Materials auszusondern. In diesem Bemühen, welches wesentlich darauf gerichtet war, mir in jedem einzelnen Fall die anatomischen Zustände des erkrankten Gelenks und auf dieser Grundlage die Chancen der Heilung klar zu machen, bin ich nun freilich dahin gelangt, für die meisten Fälle das Heil nicht in der Resection zu suchen. Aber in manchen Fällen halte ich doch auch die Resection für bestimmt angezeigt, und ich habe nicht versäumt, aus dem Verlauf der Resectionswunden und aus den Obductionsergebnissen mir die Ursachen des Misslingens darzulegen und die Technik der Operation dahin zu reguliren, dass diese Ursachen möglichst vermieden werden. Die Gefahr liegt offenbar bei dem Verlauf der Resectionswunde des Kniegelenks 1) in der Grösse der Wundhöhle, welche die Resection zurücklässt, 2) in dem mangelhaften Abfluss der Wundsecrete, 3) in der Eröffnung der intermusculären Räume durch die Operation und in den tiefen Phlegmonen, welche hierdurch entstehen, 4) in dem Zurücklassen erkrankter Theile der Synovialis, deren krankhafte Granulationen die Eiterung in der Resectionswunde unterhalten und die Heilung verzögern oder verhindern. Bezüglich des vierten Punktes muss ich bekennen, dass ich früher seine Bedeutung unterschätzte und dass meine, diesen Punkt berührenden Angaben in der ersten Auflage nicht mehr von mir aufrecht erhalten werden. Ich hielt früher das Zurücklassen der Synovialis inclusive der auf ihr entwickelten Granulationen nicht nur für unschädlich, sondern sogar für zweckmässig, weil dieselben sich zu kräftigen Granulationen weiter entwickeln und so einen Beitrag zur Schliessung der grossen Wundhöhle liefern können. Obgleich ich dieses günstige Verhalten der zurückgelassenen Synovialis wirklich mehrfach beobachtet habe, so habe ich mich doch im Verlauf weiterer Beobachtung überzeugt, dass das Zurücklassen kranker, mit entzündungserregenden Irritamenten gefüllter Granulationen den Verlauf der Heilung der Resectionswunde sehr ungünstig beeinflussen kann, indem von ihnen aus sich immer neue Abscesse entwickeln. Ich betrachte es deshalb als feststehende Regel, mindestens alle diejenigen Synovialpartien zu entfernen, welche mit gelblichen, halb käsig infiltrirten oder ulcerös zerfallenden schlaffen Granulationen besetzt sind. Da man jedoch immerhin noch kleine, makroskopisch kaum erkennbare Herde ähnlicher Art zurücklassen würde, so halte ich es ferner für zweckmässig, die Synovialis soweit durch flache Schnitte mit dem Scalpell oder der Hohlscheere zu entfernen, als es

sich bewerkstelligen lässt. Dass eine absolut reine Exstirpation der Synovialis kaum möglich ist, wird wohl Jeder zugeben, welcher Versuche in dieser Richtung angestellt hat. Je mehr man indessen entfernt, desto besser ist es; und ich glaube, dass in den letzten Jahren, als ich mich den von andern Autoren[1]) gegebenen Regeln zur Exstirpation der Synovialis angeschlossen habe, meine Erfolge in der Resection des Kniegelenks, sowohl was die Zahl der geheilten Fälle betrifft, als auch in Betreff der Schnelligkeit der Heilung besser geworden sind. Die Erörterung der Technik der Resection wird mich auf diesen Punkt zurückführen.

Während so die unter 4) bezeichnete Gefahr durch die Operation vermindert werden muss und auch die unter 2) bezeichnete Gefahr durch zweckmässige Nachbehandlung vermindert werden kann, bleibt die unter 1) bezeichnete Gefahr in den natürlichen Verhältnissen der Operation begründet. Gegenüber der unter 2) bezeichneten Gefahr könnte man daran denken, die subperiostale Technik der Resection anzuwenden. Zu bedauern bleibt es, dass die subperiostale Technik bei der Resection des Kniegelenks entweder gar nicht, oder nur in sehr unvollkommener Weise geübt werden kann. Wenn irgend möglich, dürfen wir nichts, als gerade nur die Gelenkkörper, d. h. die Knochentheile entfernen, welche die Gelenkflächen tragen. An ihnen wären nur die beiden Seitenflächen der Condyli femoris von genügender Flächenausdehnung, um den periostalen Ueberzug zu erhalten; hier aber ist das Periost so sehnig und so fest mit den Knochenoberflächen verwachsen, dass man nur zerfetzte Stücke erhalten kann. Wenn man ein Stück des Femurschafts mit entfernen muss, so kann von ihm das Periost gewiss conservirt werden; aber alle Resectionen, welche weit über das Gebiet der Gelenkkörper hinausgreifen, sind von so schlechter Prognose, dass sie nach meiner Ueberzeugung besser unterbleiben.

§ 146. Erhaltung der Patella.

Die Grösse der Wundhöhle entspricht der anatomischen Ausdehnung der Gelenkflächen und Gelenkkörper; wir können durch die Technik der Operation nichts an diesem ungünstigen Verhältniss ändern, wenn wir nicht einen Gelenkkörper oder einen Theil des einen Gelenkkörpers, etwa einen Condylus femoris zurücklassen wollen. Die partielle Resection verdient jedoch am Kniegelenk verworfen zu

1) Neuerdings wurde die Exstirpation der Synovialis bei Kniegelenkresection besonders von Metzler (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. XV. S. 29 u. f.) und von Holmer (Hosp. Tidende. Kopenhagen. 1872. Nr. 43—47) empfohlen.

werden. Sie führt durch die Knorpelexfoliation, durch die Eiterretention um das zurückgelassene Knochenstück zu viel ungünstigeren Verhältnissen, als die totale Resection. Nur die Patella kann zurückgelassen werden; sie ist mit ihrer glatten, nicht prominenten Gelenkfläche so in die Gelenkkapsel eingewebt, dass sie eine Retention des Eiters nicht begünstigt. Zudem nimmt sie an der Entzündung des Gelenks fast immer einen geringen Antheil. Wohl überzieht sich ihre Knorpelfläche mit pannusartigen Synovialfortsätzen, aber nur selten wachsen aus ihr und auf ihr wirkliche Granulationen; nie sah ich eine Knorpelnekrose an der Patella und fast nie eine tiefergreifende Ostitis primärer oder secundärer Entstehung, ausser nach Verletzungen der Patella. Gewiss darf auch in functioneller Beziehung die Erhaltung der Patella als ein Vorzug betrachtet werden, wie ich überhaupt der Ansicht bin, dass die Erhaltung des Streckapparats des M. extensor quadriceps incl. des Ligam. patellare immer von functioneller Bedeutung ist. Es bleibt doch für die Function der Extremität sehr wichtig, dass der Extensor quadriceps seine Verbindung mit der Tibia behält, um bei dem Gehact die Vorwärtsbewegung des Unterschenkels unterstützen zu können. Die Querschnitte an der vorderen Fläche des Gelenks, mögen sie in Form von Lappenschnitten mit oberer Basis, oder in Form einfacher Querschnitte geführt werden, gewähren viel Raum für die Entfernung der Knochen; auch gestatten sie eine genaue und möglichst vollkommene Exstirpation der Synovialis; aber sie trennen das Ligamentum patellare quer durch, und bevor ich mich von den Vortheilen der Exstirpation der Synovialis überzeugt hatte, hielt ich diesen functionellen Nachtheil für gross genug, um die Querschnitte gänzlich zu verwerfen. Ich suchte deshalb die übliche Methodik der Querschnitte durch einen Längsschnitt zu ersetzen, welcher auf der einen Seite den Streckapparat intact liess, andrerseits durch seine Lage den Abfluss der Wundsecrete unterstützte. Nun hat mich freilich die Erfahrung gelehrt, dass bei Synovitis granulosa die Exstirpation der Synovialis empfehlenswerth ist[1]), und deshalb glaube ich jetzt für die häufigste Indication der Friedenspraxis der Bildung eines grossen vorderen Lappens mit Durchschneidung des Streckapparats den Vorzug geben zu sollen. Aber bei leidlich intacter Synovialis nach Verletzung des Gelenks, wie etwa bei früher Ausführung der Resection nach Schuss-

1) Das Bepinseln der zurückgelassenen Synovialis mit Liquor ferri sesquichlorati, welches Demarquay empfiehlt (Cousin, Union méd. 1872. Nr. 110 bis 112. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 54), wird in der Wirkung wenig sicherer sein, als die Exstirpation.

verletzung des Kniegelenks im Krieg, oder nach sonstigen perforirenden Gelenkwunden, kann dieselbe erhalten werden, und dann würde nach meiner Ueberzeugung der Längsschnitt angezeigt sein. Er hat also nicht jeden Werth verloren; und einen Werth wird die Methode des Längsschnitts immer behalten, nämlich den, dass ihre Ausführung viel besser über die Construction des Gelenks orientirt, als der Quer- oder Lappenschnitt, und demnach für die Erlernung der Operation an der Leiche empfohlen werden kann. Wer die Resection mit dem Längsschnitt erlernt hat, der kann die leichteren Methoden mit Quer- und Lappenschnitt ohne Mühe ausführen. Bevor ich den Lappenschnitt, wie ich ihn jetzt auszuführen pflege, schildere, mag mir deshalb die Beschreibung des Längsschnitts gestattet sein. Ich entnehme meinem Aufsatz „über den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks[1]) Folgendes:

§ 147. Der Längsschnitt und der Lappenschnitt bei Knieresection.

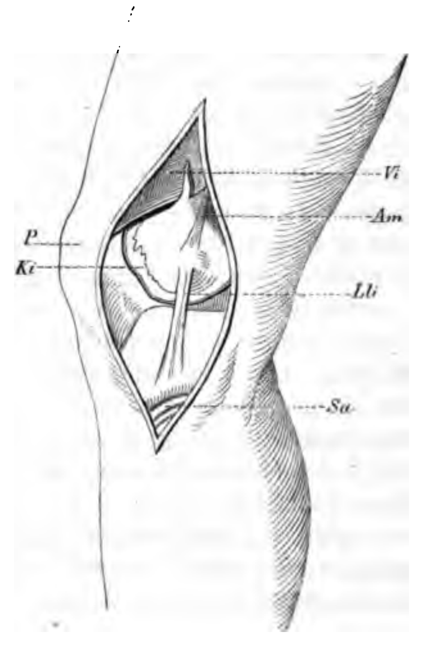
„Die Beantwortung der Frage, ob man den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks am Ligamentum internum oder externum führen soll, kann kaum zweifelhaft sein. Aus dem Längsschnitte müssen die gleich breiten Gelenkenden des Femur und der Tibia nacheinander herausgedrängt werden, und deshalb müssen ungefähr gleich grosse Abschnitte des Schnittes über und unter die Gelenklinie fallen. Aussen nun würde die untere Hälfte des Schnittes das Capitulum fibulae entblössen, welches doch in der Regel unberührt gelassen werden kann, und da ein Schnitt durch die Haut allein wenig Nutzen schaffen kann, so würden die Musculi peronei und selbst der Nervus peroneus vielleicht verletzt werden müssen. Aehnliche Bedenken stellen sich auch der Führung des Schnittes unmittelbar vor oder hinter dem Fibulaköpfchen entgegen; man ist also auf den Längsschnitt parallel dem Ligam. int. angewiesen, welcher übrigens, wie bei der nachfolgenden Beschreibung meines Verfahrens ausgeführt werden soll, noch weitere Vortheile bietet.

Ich beginne den Schnitt bei gestreckter Stellung des Knies über dem Epicondylus int., indem ich das Messer ungefähr auf den Punkt einsteche, von dem sich an der Seitenfläche des Schenkelschaftes der Epicondylus zu erheben beginnt. Das Messer muss mit der Spitze die Knochenfläche berühren, und wird mit einem kräftigen, die Weichtheile bis auf die Knochen trennenden Zuge in senkrechter

1) Chirurg.-anatom. Mittheilungen. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. V. S. 323—324.

Richtung so nach unten geführt, dass die Schnittlinie ungefähr den vorderen Rand des Ligamentum internum berührt, also einige Linien vor der Spitze des Epicondylus herabläuft. (Fig. 34[1]).) Auf der Tibia wird der Schnitt in derselben Richtung fortgeführt, bis zu der Stelle, wo die Sehne des M. sartorius (Sa) an dem inneren Rand der Tibia zum Vorschein kommt. Am unteren Ende wird der Schnitt seichter, und die Sartoriussehne kann zwar sichtbar werden, aber ein eigentliches Blosslegen derselben oder gar ein Durchschneiden ist durchaus überflüssig. Wie aus der beigefügten Zeichnung hervorgeht, bleibt am Oberschenkel das Ende der Sehne des Adductor magnus (Am) unverletzt, und nur die letzten Fasern des M. vastus int. (Vi) werden getrennt, obgleich man unter günstigen Umständen auch diesen Muskel intact lassen kann. Der Schnitt klafft in der Mittellinie immer hinlänglich auseinander, um das Ligamentum lat. int. (Lli) deutlich übersehen zu lassen, und dasselbe wird nun entsprechend der Gelenklinie quer durchschnitten, wodurch zugleich die Gelenkkapsel geöffnet wird. Die Durchschneidung der Ligamenta cruciata erfordert zunächst die Luxation der Patella (P) auf die Aussenfläche des Femur; hierzu bedarf es aber zuvor einer ergiebigen Trennung der Kapselinsertion. Man geht hierbei von der Kapselöffnung am Ligam. int. aus, und trennt zunächst auf der in der Zeichnung mit Ki bezeichneten Linie die Kapsel vom Femur bis zu dem oberen Rand seiner Gelenkfläche ab, und löst dann noch unter dem M. vastus internus die Weichtheile etwas von dem Periost ab, ohne den Muskel selbst weiter zu verletzen. Hierauf

Fig. 34.



1) Erklärung der Abbildung. Dieselbe stellt das Kniegelenk der rechten Seite in der Ansicht von innen dar, nach Vollendung des Längsschnitts zur Resection. P Patella, Ki Kapselinsertion, Lli Ligament. laterale int., Vi M. vastus int., Am M. adductor magnus, Sa Tendo m. sartorii.

verletzung des Kniegelenks im Krieg, oder nach sonstigen perforirenden Gelenkwunden, kann dieselbe erhalten werden, und dann würde nach meiner Ueberzeugung der Längsschnitt angezeigt sein. Er hat also nicht jeden Werth verloren; und einen Werth wird die Methode des Längsschnitts immer behalten, nämlich den, dass ihre Ausführung viel besser über die Construction des Gelenks orientirt, als der Quer- oder Lappenschnitt, und demnach für die Erlernung der Operation an der Leiche empfohlen werden kann. Wer die Resection mit dem Längsschnitt erlernt hat, der kann die leichteren Methoden mit Quer- und Lappenschnitt ohne Mühe ausführen. Bevor ich den Lappenschnitt, wie ich ihn jetzt auszuführen pflege, schildere, mag mir deshalb die Beschreibung des Längsschnitts gestattet sein. Ich entnehme meinem Aufsatz „über den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks[1]) Folgendes:

§ 147. Der Längsschnitt und der Lappenschnitt bei Knieresection.

„Die Beantwortung der Frage, ob man den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks am Ligamentum internum oder externum führen soll, kann kaum zweifelhaft sein. Aus dem Längsschnitte müssen die gleich breiten Gelenkenden des Femur und der Tibia nacheinander herausgedrängt werden, und deshalb müssen ungefähr gleich grosse Abschnitte des Schnittes über und unter die Gelenklinie fallen. Aussen nun würde die untere Hälfte des Schnittes das Capitulum fibulae entblössen, welches doch in der Regel unberührt gelassen werden kann, und da ein Schnitt durch die Haut allein wenig Nutzen schaffen kann, so würden die Musculi peronei und selbst der Nervus peroneus vielleicht verletzt werden müssen. Aehnliche Bedenken stellen sich auch der Führung des Schnittes unmittelbar vor oder hinter dem Fibulaköpfchen entgegen; man ist also auf den Längsschnitt parallel dem Ligam. int. angewiesen, welcher übrigens, wie bei der nachfolgenden Beschreibung meines Verfahrens ausgeführt werden soll, noch weitere Vortheile bietet.

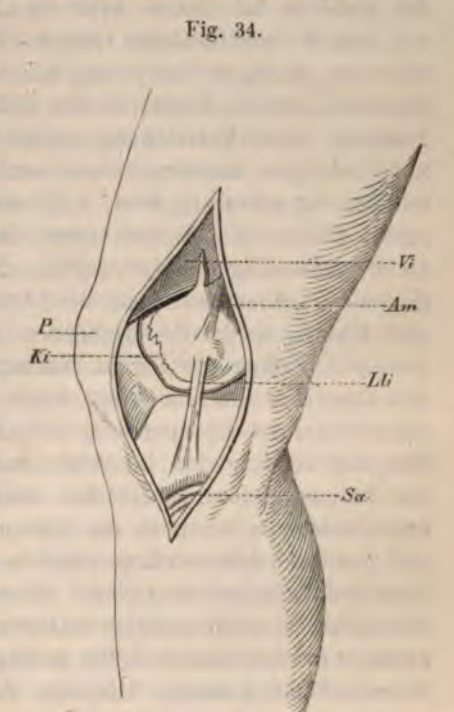
Ich beginne den Schnitt bei gestreckter Stellung des Knies über dem Epicondylus int., indem ich das Messer ungefähr auf den Punkt einsteche, von dem sich an der Seitenfläche des Schenkelschaftes der Epicondylus zu erheben beginnt. Das Messer muss mit der Spitze die Knochenfläche berühren, und wird mit einem kräftigen, die Weichtheile bis auf die Knochen trennenden Zuge in senkrechter

---

1) Chirurg.-anatom. Mittheilungen. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. V. S. 323—324.

Richtung so nach unten geführt, dass die Schnittlinie ungefähr den vorderen Rand des Ligamentum internum berührt, also einige Linien vor der Spitze des Epicondylus herabläuft. (Fig. 34[1]).) Auf der Tibia wird der Schnitt in derselben Richtung fortgeführt, bis zu der Stelle, wo die Sehne des M. sartorius (Sa) an dem inneren Rand der Tibia zum Vorschein kommt. Am unteren Ende wird der Schnitt seichter, und die Sartoriussehne kann zwar sichtbar werden, aber ein eigentliches Blosslegen derselben oder gar ein Durchschneiden ist durchaus überflüssig. Wie aus der beigefügten Zeichnung hervorgeht, bleibt am Oberschenkel das Ende der Sehne des Adductor magnus (Am) unverletzt, und nur die letzten Fasern des M. vastus int. (Vi) werden getrennt, obgleich man unter günstigen Umständen auch diesen Muskel intact lassen kann. Der Schnitt klafft in der Mittellinie immer hinlänglich auseinander, um das Ligamentum lat. int. (Lli) deutlich übersehen zu lassen, und dasselbe wird nun entsprechend der Gelenklinie quer durchschnitten, wodurch zugleich die Gelenkkapsel geöffnet wird. Die Durchschneidung der Ligamenta cruciata erfordert zunächst die Luxation der Patella (P) auf die Aussenfläche des Femur; hierzu bedarf es aber zuvor einer ergiebigen Trennung der Kapselinsertion. Man geht hierbei von der Kapselöffnung am Ligam. int. aus, und trennt zunächst auf der in der Zeichnung mit Ki bezeichneten Linie die Kapsel vom Femur bis zu dem oberen Rand seiner Gelenkfläche ab, und löst dann noch unter dem M. vastus internus die Weichtheile etwas von dem Periost ab, ohne den Muskel selbst weiter zu verletzen. Hierauf

Fig. 34.



1) Erklärung der Abbildung. Dieselbe stellt das Kniegelenk der rechten Seite in der Ansicht von innen dar, nach Vollendung des Längsschnitts zur Resection. P Patella, Ki Kapselinsertion, Lli Ligament. laterale int., Vi M. vastus int., Am M. adductor magnus, Sa Tendo m. sartorii.

§ 143. Behandlung der Synovitis suppurativa durch Incision.

Die Incision, welche ich eben als Mittel bei mässig ausgedehnter Vereiterung in dem Granulationsgewebe der Synovitis hyperplastica granulosa bezeichnete, soll nach den im I. Th. § 165 und § 129 erörterten Grundsätzen ausgeführt werden. Fast immer habe ich die Incisionen ausserhalb des Bereichs der Gelenkkapsel gemacht, sobald die Eiterung die Grenze der Synovialis überschritten hatte, und ich darf versichern, dass ich wenigstens den Zustand in keinem Fall verschlimmert habe. Man muss nur durch immediates und consequentes Abspülen und Verbinden mit desinficirenden Flüssigkeiten, resp. durch Ausführen der Incision und des Verbandwechsels unter Spray und Lister'schem Verband das Eindringen von Fäulnisserregern in die Incision verhüten. Mir scheint es, als ob die alte Regel, den Gelenkabscess als Noli tangere zu betrachten, an keiner Stelle weniger berechtigt wäre, als hier: denn hier kann die Incision, wenn sie nicht zu spät und nicht zu zaghaft ausgeführt wurde, wirklich die grossen und schweren Operationen der Resection und Amputation in manchen Fällen ersetzen. Ich weiss sehr wohl, dass die Incision nicht in allen Fällen ausreicht, und um so weniger, je ausgedehnter die Eiterung in der eigentlichen Gelenkhöhle ist. Man scheint aber gerade die eigenthümlichen Beziehungen der secundären Gelenkeiterung bei Synovitis hyperplastica granulosa zu der Gelenkhöhle bis jetzt therapeutisch wenig gewürdigt zu haben. So kann am Condylus ext. ein faustgrosser Abscess entstehen, welcher nicht ein parasynovialer, sondern ein wirklich synovialer ist und trotzdem die Eiterung nach den hinteren und inneren Abschnitten des Gelenks nicht fortwandern lässt. Hier können die Granulationen der Synovialis und der Gelenkflächen längst mit einander verklebt sein und so eine Obliteration der Gelenkhöhle bilden, welche vor einer totalen Vereiterung des Gelenks sicher stellt. Man erkennt diese Fälle daran, dass trotz der, durch acute Schwellung, Röthung, locale und allgemeine Temperaturerhöhung manifesten Eiterung an dem einen Abschnitt des Gelenks die andern Theile desselben unempfindlich und in ihren alten Schwellungsverhältnissen verharren. Hier muss nach meiner Ueberzeugung die Incision versucht werden, aber ihre Effecte bedürfen der genauen Controle durch die Thermometrie. Nur wenn das Fieber erheblich und dauernd sinkt, darf man sich mit der Wirkung zufrieden geben; im andern Fall soll man nicht zögern, die Resection oder Amputation, bei schweren Allgemeinzuständen lieber die letztere folgen zu lassen.

§ 144. Therapie der primär-ostealen Entzündung.

Noch weniger einfach, wie bei den primär-synovialen Entzündungen des Kniegelenks, sind bei den primär-ostealen Entzündungen die operativen Indicationen zu stellen. Ein centraler Sequester in den epiphysären Knochentheilen indicirt wohl in den meisten Fällen die Resection oder Amputation; doch kann es z. B. auch gelingen, aus dem oberen Ende der Tibia auf dem Weg der Sequestrotomie den Sequester ohne Belästigung des vielleicht nur von einer Synovitis hyperplastica granulosa befallenen Gelenks zu entfernen. Bei der Epiphyse des Femur dürfte eine solche Sequestrotomie ohne Verletzung des Gelenks wegen der nahen Beziehungen der Synovialis zu dem Epiphysenknochen kaum möglich sein. Sobald wir durch eine genaue Diagnose neben dem Sequester eine Vereiterung des Gelenks finden, so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass hier nur die Amputation oder Resection Hülfe bringen kann. Nun sind aber die Nekrosen an den epiphysären Knochentheilen viel seltener, als die diffuse Osteomyelitis in ihren verschiedenen Formen. Ihre acute suppurative Form, welche zur entzündlichen Trennung der Epiphyse am Epiphysenknorpel führen kann, ist die unangenehmste und wird ohne Entfernung der Epiphyse oder des ganzen Beins oberhalb des Kniegelenks nicht heilen können. Die chronisch-hyperplasirenden Formen der Osteomyelitis mit Ausgang in partielle Vereiterung, die Caries der Knochen, giebt dagegen oft noch Aussicht auf Erfolg, ohne dass wir die Hülfe der Amputation oder Resection heranzuziehen brauchen. Erst kürzlich wurde mir ein Kind von 1½ Jahren zur Behandlung übergeben, welches neben einer diffusen Osteomyelitis des oberen Tibiaendes noch eine grosse fluctuirende Schwellung der Synovialis bis herauf zur Mitte des Oberschenkels zeigte. Der Fall war so verzweifelt, dass der früher behandelnde Arzt wohl mit Recht eine Amputation des Oberschenkels befürwortet hatte. Das nicht allzu hohe Fieber liess mich vermuthen, dass im Gelenk nicht mehr als eine katarrhalische Form der Eiterung (I. Th. § 51) vorliegen möchte, einfach hervorgegangen aus der chronischen Reizung der Synovialis von Seiten des benachbarten Entzündungsherds im Knochen und nicht aus einer directen Perforation der Knocheneiterung in die Gelenkhöhle. Ich proponirte in Berücksichtigung des zarten Alters des Kranken einen Versuch zur Erhaltung des Beins durch sehr einfache operative Eingriffe. Nach Erweiterung des Fistelgangs, welcher in das Centrum der Tibia führte, entfernte ich die centralen, erweichten und eiternden Partien des Epiphysenknochens mit der Kornzange und stellte so eine von festen corticalen Lamellen umschlossene Höhle

im Knochen mit breiter Oeffnung nach aussen her. Die Operation entsprach dem von Sédillot empfohlenen Evidement von spongiösen, cariösen Knochen. Zugleich entleerte ich oberhalb der Patella durch Punction eine grössere Menge dünn-flüssigen, mit Synovia gemischten Eiters. Der Verlauf war nach der Operation ausserordentlich befriedigend. Die Höhle der Tibia füllte sich mit gesunden Granulationen aus; die Kniegelenkkapsel füllte sich nur mit einer geringen Quantität Flüssigkeit wieder an, und das Fieber sank für die Dauer herab, bis endlich vollständige Apyrexie eintrat. Das Kind wurde in einem sehr befriedigenden Zustand entlassen.

In dem primär-ostealen Charakter der Kniegelenkentzündung darf man nicht an sich eine Indication zur Resection oder Amputation erkennen. Nur eine sorgfältige Erwägung der Verhältnisse, der grösseren oder geringeren Gravität der Knochenerkrankung auf der einen, der Gelenkerkrankung auf der andern Seite, und endlich die Berücksichtigung der allgemeinen Zustände lehrt uns hier die richtige Indication stellen. Im Allgemeinen freilich ist die primär-osteale Kniegelenkentzündung als eine schwerere Krankheit zu betrachten, als die primär-synoviale; und von den Fällen, welche der ersteren angehören, wird immer nur eine kleinere Quote zur Behandlung ohne die grossen Operationen ausgewählt werden dürfen. Wenn es aber klar ist, dass der Kranke ohne Resection oder Amputation keine oder zu geringe Aussicht zur Genesung hat, so wird man gerade in den primär-ostealen Fällen der Amputation im Allgemeinen den Vorzug geben müssen; denn hierzu fordert schon die Schwere der Erkrankung auf. Zudem erfordern diese Fälle, wenn man sie durch Resection heilen will, häufig eine sehr ausgedehnte Entfernung der erkrankten Knochenpartien. Dadurch steigt aber die Gefahr der Resection und es vermindert sich die Gebrauchsfähigkeit der im glücklichen Fall zurückbleibenden, sehr verkürzten Extremität.

§ 145. Gefahren der Knieresection.

Man wird in den vorhergehenden Bemerkungen nicht verkennen, dass ich mich über den Werth der Resection mit grösserer Vorsicht äussere, als es nach den statistischen Zahlen ihrer Erfolge berechtigt erscheinen könnte. Ich leugne nicht, dass ich, wie manche andere deutsche Chirurgen, dabei unter dem Eindruck meiner persönlichen Erfahrungen über Kniegelenkresection stehe. Ich bin nicht gerade allzu unglücklich mit meinen Knieresectionen gewesen; aber ich habe doch so viele meiner Operirten verloren oder nach der Resection

amputiren müssen, dass ich mich immer mehr in die Aufgabe vertieft habe, die geeigneten Fälle für die Resection des Kniegelenks aus der grossen Menge des Materials auszusondern. In diesem Bemühen, welches wesentlich darauf gerichtet war, mir in jedem einzelnen Fall die anatomischen Zustände des erkrankten Gelenks und auf dieser Grundlage die Chancen der Heilung klar zu machen, bin ich nun freilich dahin gelangt, für die meisten Fälle das Heil nicht in der Resection zu suchen. Aber in manchen Fällen halte ich doch auch die Resection für bestimmt angezeigt, und ich habe nicht versäumt, aus dem Verlauf der Resectionswunden und aus den Obductionsergebnissen mir die Ursachen des Misslingens darzulegen und die Technik der Operation dahin zu reguliren, dass diese Ursachen möglichst vermieden werden. Die Gefahr liegt offenbar bei dem Verlauf der Resectionswunde des Kniegelenks 1) in der Grösse der Wundhöhle, welche die Resection zurücklässt, 2) in dem mangelhaften Abfluss der Wundsecrete, 3) in der Eröffnung der intermusculären Räume durch die Operation und in den tiefen Phlegmonen, welche hierdurch entstehen, 4) in dem Zurücklassen erkrankter Theile der Synovialis, deren krankhafte Granulationen die Eiterung in der Resectionswunde unterhalten und die Heilung verzögern oder verhindern. Bezüglich des vierten Punktes muss ich bekennen, dass ich früher seine Bedeutung unterschätzte und dass meine, diesen Punkt berührenden Angaben in der ersten Auflage nicht mehr von mir aufrecht erhalten werden. Ich hielt früher das Zurücklassen der Synovialis inclusive der auf ihr entwickelten Granulationen nicht nur für unschädlich, sondern sogar für zweckmässig, weil dieselben sich zu kräftigen Granulationen weiter entwickeln und so einen Beitrag zur Schliessung der grossen Wundhöhle liefern können. Obgleich ich dieses günstige Verhalten der zurückgelassenen Synovialis wirklich mehrfach beobachtet habe, so habe ich mich doch im Verlauf weiterer Beobachtung überzeugt, dass das Zurücklassen kranker, mit entzündungserregenden Irritamenten gefüllter Granulationen den Verlauf der Heilung der Resectionswunde sehr ungünstig beeinflussen kann, indem von ihnen aus sich immer neue Abscesse entwickeln. Ich betrachte es deshalb als feststehende Regel, mindestens alle diejenigen Synovialpartien zu entfernen, welche mit gelblichen, halb käsig infiltrirten oder ulcerös zerfallenden schlaffen Granulationen besetzt sind. Da man jedoch immerhin noch kleine, makroskopisch kaum erkennbare Herde ähnlicher Art zurücklassen würde, so halte ich es ferner für zweckmässig, die Synovialis soweit durch flache Schnitte mit dem Scalpell oder der Hohlscheere zu entfernen, als es

sich bewerkstelligen lässt. Dass eine absolut reine Exstirpation der Synovialis kaum möglich ist, wird wohl Jeder zugeben, welcher Versuche in dieser Richtung angestellt hat. Je mehr man indessen entfernt, desto besser ist es; und ich glaube, dass in den letzten Jahren, als ich mich den von andern Autoren[1]) gegebenen Regeln zur Exstirpation der Synovialis angeschlossen habe, meine Erfolge in der Resection des Kniegelenks, sowohl was die Zahl der geheilten Fälle betrifft, als auch in Betreff der Schnelligkeit der Heilung besser geworden sind. Die Erörterung der Technik der Resection wird mich auf diesen Punkt zurückführen.

Während so die unter 4) bezeichnete Gefahr durch die Operation vermindert werden muss und auch die unter 2) bezeichnete Gefahr durch zweckmässige Nachbehandlung vermindert werden kann, bleibt die unter 1) bezeichnete Gefahr in den natürlichen Verhältnissen der Operation begründet. Gegenüber der unter 2) bezeichneten Gefahr könnte man daran denken, die subperiostale Technik der Resection anzuwenden. Zu bedauern bleibt es, dass die subperiostale Technik bei der Resection des Kniegelenks entweder gar nicht, oder nur in sehr unvollkommener Weise geübt werden kann. Wenn irgend möglich, dürfen wir nichts, als gerade nur die Gelenkkörper, d. h. die Knochentheile entfernen, welche die Gelenkflächen tragen. An ihnen wären nur die beiden Seitenflächen der Condyli femoris von genügender Flächenausdehnung, um den periostalen Ueberzug zu erhalten; hier aber ist das Periost so sehnig und so fest mit den Knochenoberflächen verwachsen, dass man nur zerfetzte Stücke erhalten kann. Wenn man ein Stück des Femurschafts mit entfernen muss, so kann von ihm das Periost gewiss conservirt werden; aber alle Resectionen, welche weit über das Gebiet der Gelenkkörper hinausgreifen, sind von so schlechter Prognose, dass sie nach meiner Ueberzeugung besser unterbleiben.

§ 146. Erhaltung der Patella.

Die Grösse der Wundhöhle entspricht der anatomischen Ausdehnung der Gelenkflächen und Gelenkkörper; wir können durch die Technik der Operation nichts an diesem ungünstigen Verhältniss ändern, wenn wir nicht einen Gelenkkörper oder einen Theil des einen Gelenkkörpers, etwa einen Condylus femoris zurücklassen wollen. Die partielle Resection verdient jedoch am Kniegelenk verworfen zu

---

1) Neuerdings wurde die Exstirpation der Synovialis bei Kniegelenkresection besonders von Metzler (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. XV. S. 29 u. f.) und von Holmer (Hosp. Tidende. Kopenhagen. 1872. Nr. 43—47) empfohlen.

werden. Sie führt durch die Knorpelexfoliation, durch die Eiterretention um das zurückgelassene Knochenstück zu viel ungünstigeren Verhältnissen, als die totale Resection. Nur die Patella kann zurückgelassen werden; sie ist mit ihrer glatten, nicht prominenten Gelenkfläche so in die Gelenkkapsel eingewebt, dass sie eine Retention des Eiters nicht begünstigt. Zudem nimmt sie an der Entzündung des Gelenks fast immer einen geringen Antheil. Wohl überzieht sich ihre Knorpelfläche mit pannusartigen Synovialfortsätzen, aber nur selten wachsen aus ihr und auf ihr wirkliche Granulationen; nie sah ich eine Knorpelnekrose an der Patella und fast nie eine tiefergreifende Ostitis primärer oder secundärer Entstehung, ausser nach Verletzungen der Patella. Gewiss darf auch in functioneller Beziehung die Erhaltung der Patella als ein Vorzug betrachtet werden, wie ich überhaupt der Ansicht bin, dass die Erhaltung des Streckapparats des M. extensor quadriceps incl. des Ligam. patellare immer von functioneller Bedeutung ist. Es bleibt doch für die Function der Extremität sehr wichtig, dass der Extensor quadriceps seine Verbindung mit der Tibia behält, um bei dem Gehact die Vorwärtsbewegung des Unterschenkels unterstützen zu können. Die Querschnitte an der vorderen Fläche des Gelenks, mögen sie in Form von Lappenschnitten mit oberer Basis, oder in Form einfacher Querschnitte geführt werden, gewähren viel Raum für die Entfernung der Knochen; auch gestatten sie eine genaue und möglichst vollkommene Exstirpation der Synovialis; aber sie trennen das Ligamentum patellare quer durch, und bevor ich mich von den Vortheilen der Exstirpation der Synovialis überzeugt hatte, hielt ich diesen functionellen Nachtheil für gross genug, um die Querschnitte gänzlich zu verwerfen. Ich suchte deshalb die übliche Methodik der Querschnitte durch einen Längsschnitt zu ersetzen, welcher auf der einen Seite den Streckapparat intact liess, andrerseits durch seine Lage den Abfluss der Wundsecrete unterstützte. Nun hat mich freilich die Erfahrung gelehrt, dass bei Synovitis granulosa die Exstirpation der Synovialis empfehlenswerth ist[1]), und deshalb glaube ich jetzt für die häufigste Indication der Friedenspraxis der Bildung eines grossen vorderen Lappens mit Durchschneidung des Streckapparats den Vorzug geben zu sollen. Aber bei leidlich intacter Synovialis nach Verletzung des Gelenks, wie etwa bei früher Ausführung der Resection nach Schuss-

1) Das Bepinseln der zurückgelassenen Synovialis mit Liquor ferri sesquichlorati, welches Demarquay empfiehlt (Cousin, Union méd. 1872. Nr. 110 bis 112. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872. Nr. 54), wird in der Wirkung wenig sicherer sein, als die Exstirpation.

verletzung des Kniegelenks im Krieg, oder nach sonstigen perforirenden Gelenkwunden, kann dieselbe erhalten werden, und dann würde nach meiner Ueberzeugung der Längsschnitt angezeigt sein. Er hat also nicht jeden Werth verloren; und einen Werth wird die Methode des Längsschnitts immer behalten, nämlich den, dass ihre Ausführung viel besser über die Construction des Gelenks orientirt, als der Quer- oder Lappenschnitt, und demnach für die Erlernung der Operation an der Leiche empfohlen werden kann. Wer die Resection mit dem Längsschnitt erlernt hat, der kann die leichteren Methoden mit Quer- und Lappenschnitt ohne Mühe ausführen. Bevor ich den Lappenschnitt, wie ich ihn jetzt auszuführen pflege, schildere, mag mir deshalb die Beschreibung des Längsschnitts gestattet sein. Ich entnehme meinem Aufsatz „über den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks[1]) Folgendes:

§ 147. Der Längsschnitt und der Lappenschnitt bei Knieresection.

„Die Beantwortung der Frage, ob man den Längsschnitt zur Resection des Kniegelenks am Ligamentum internum oder externum führen soll, kann kaum zweifelhaft sein. Aus dem Längsschnitte müssen die gleich breiten Gelenkenden des Femur und der Tibia nacheinander herausgedrängt werden, und deshalb müssen ungefähr gleich grosse Abschnitte des Schnittes über und unter die Gelenklinie fallen. Aussen nun würde die untere Hälfte des Schnittes das Capitulum fibulae entblössen, welches doch in der Regel unberührt gelassen werden kann, und da ein Schnitt durch die Haut allein wenig Nutzen schaffen kann, so würden die Musculi peronei und selbst der Nervus peroneus vielleicht verletzt werden müssen. Aehnliche Bedenken stellen sich auch der Führung des Schnittes unmittelbar vor oder hinter dem Fibulaköpfchen entgegen; man ist also auf den Längsschnitt parallel dem Ligam. int. angewiesen, welcher übrigens, wie bei der nachfolgenden Beschreibung meines Verfahrens ausgeführt werden soll, noch weitere Vortheile bietet.

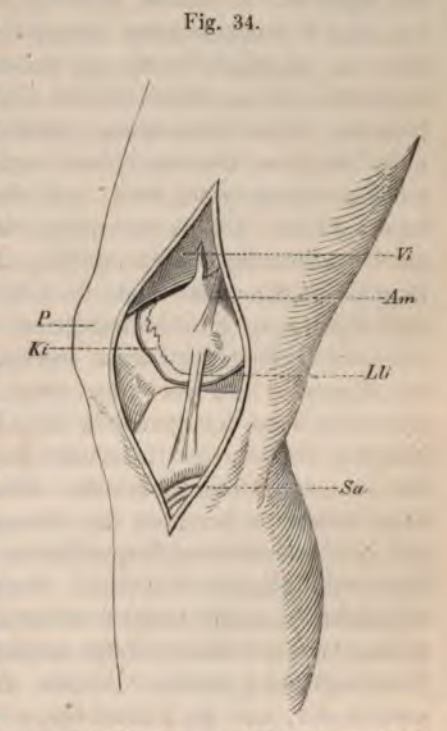
Ich beginne den Schnitt bei gestreckter Stellung des Knies über dem Epicondylus int., indem ich das Messer ungefähr auf den Punkt einsteche, von dem sich an der Seitenfläche des Schenkelschaftes der Epicondylus zu erheben beginnt. Das Messer muss mit der Spitze die Knochenfläche berühren, und wird mit einem kräftigen, die Weichtheile bis auf die Knochen trennenden Zuge in senkrechter

---

1) Chirurg.-anatom. Mittheilungen. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. V. S. 323—324.

Richtung so nach unten geführt, dass die Schnittlinie ungefähr den vorderen Rand des Ligamentum internum berührt, also einige Linien vor der Spitze des Epicondylus herabläuft. (Fig. 34[1]).) Auf der Tibia wird der Schnitt in derselben Richtung fortgeführt, bis zu der Stelle, wo die Sehne des M. sartorius (Sa) an dem inneren Rand der Tibia zum Vorschein kommt. Am unteren Ende wird der Schnitt seichter, und die Sartoriussehne kann zwar sichtbar werden, aber ein eigentliches Blosslegen derselben oder gar ein Durchschneiden ist durchaus überflüssig. Wie aus der beigefügten Zeichnung hervorgeht, bleibt am Oberschenkel das Ende der Sehne des Adductor magnus (Am) unverletzt, und nur die letzten Fasern dés M. vastus int. (Vi) werden getrennt, obgleich man unter günstigen Umständen auch diesen Muskel intact lassen kann. Der Schnitt klafft in der Mittellinie immer hinlänglich auseinander, um das Ligamentum lat. int. (Lli) deutlich übersehen zu lassen, und dasselbe wird nun entsprechend der Gelenklinie quer durchschnitten, wodurch zugleich die Gelenkkapsel geöffnet wird. Die Durchschneidung der Ligamenta cruciata erfordert zunächst die Luxation der Patella (P) auf die Aussenfläche des Femur; hierzu bedarf es aber zuvor einer ergiebigen Trennung der Kapselinsertion. Man geht hierbei von der Kapselöffnung am Ligam. int. aus, und trennt zunächst auf der in der Zeichnung mit Ki bezeichneten Linie die Kapsel vom Femur bis zu dem oberen Rand seiner Gelenkfläche ab, und löst dann noch unter dem M. vastus internus die Weichtheile etwas von dem Periost ab, ohne den Muskel selbst weiter zu verletzen. Hierauf

Fig. 34.



1) Erklärung der Abbildung. Dieselbe stellt das Kniegelenk der rechten Seite in der Ansicht von innen dar, nach Vollendung des Längsschnitts zur Resection. P Patella, Ki Kapselinsertion, Lli Ligament. laterale int., Vi M. vastus int., Am M. adductor magnus, Sa Tendo m. sartorii.

trennt man die Insertion des Ligamentum alare int. von dem vorderen Rand der Tibia bis gegen die Mitte dieses Randes ab, und nun kann die Patella mit Leichtigkeit über den äusseren Rand des Condylus ext. femoris auf die Aussenfläche desselben luxirt werden. Ich ziehe es bei diesem Acte vor, das Knie zuerst zu beugen, und bei dem Ueberführen des Gelenks in gestreckte Stellung die Patella über die niedrigste Stelle des Randes der Gelenkfläche zu schieben, indem ich glaube, hierdurch den einfachsten Mechanismus der Patellaluxation, unter Vermeidung unnöthiger Zerrung, nachzuahmen. Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass bei der Schnittführung an dem Ligamentum later. ext. die Luxation der Patella auf die innere Fläche des Femur unter viel bedeutenderen Schwierigkeiten zu bewerkstelligen sein würde. Nach der Luxation der Patella liegen bei gebeugtem Knie die Ligamenta cruciata vollkommen frei, und können leicht durchschnitten werden. Zur Erleichterung der Durchschneidung des Ligam. cruciat. post. kann es von Vortheil sein, den Condylus int. der Tibia nach vorn zu rotiren, wozu die Tibia schon vermöge der Spannung des Ligamentum patellare ziemlich viel Neigung besitzt; der Insertionspunkt des Ligam. cruc. post. hinter der Eminentia intercondyloidea tibiae tritt hierdurch mehr zu Tage. Jetzt bedarf es nur noch der Trennung des Ligamentum laterale ext. und der benachbarten Kapseltheile, welche bei stark gebeugtem Knie ohne Schwierigkeiten gelingt. Man führt mehrere Linien unterhalb der Spitze des Epicondylus externus einen halbkreisförmigen, nach unten convexen Schnitt unter kräftigem Druck mit senkrecht auf die Knochenfläche gestellter Schneide. Nun klafft das Gelenk vollkommen auseinander, und die letzten Operationsacte, das Durchschneiden der hinteren Kapselwand u. s. w., können wie bei den gewöhnlichen Methoden ausgeführt werden.

Kurz will ich die Längsschnitte erwähnen, welche in etwas abweichender Richtung von einigen Seiten empfohlen worden sind. Der doppelte Längsschnitt Jeffray's, welcher die Anwendung der Kettensäge möglich machen soll, besitzt gewiss keine Vorzüge, wenn man mit einem einfachen Längsschnitt ebenfalls ausreichen kann. Die von Chassaignac geübte Schnittführung am Ligamentum laterale ext. hat alle die Nachtheile, welche oben schon im Einzelnen hervorgehoben wurden, und die Ausführung derselben bietet bedeutende Schwierigkeiten, wovon sich Jeder leicht überzeugen wird, welcher diese Methode an der Leiche versuchen will. v. Langenbeck hat dagegen einen Längsschnitt empfohlen, welcher die gewichtigsten Vortheile bietet, welche nach meiner Ansicht der Schnitt am Liga-

mentum int. besitzt; derselbe verläuft am inneren Rand der Patella mit einer leichten, nach innen gerichteten Convexität bis zu dem inneren Rand des Ligamentum patellare, in der Nähe seiner Insertion an der Spina tibiae. Diese Schnittführung scheint mir nur in einer Beziehung nicht ganz so günstig gewählt zu sein, als die von mir beschriebene: die Hautöffnung entspricht nämlich fast überall den am höchsten gelegenen Punkten der ganzen Wundfläche und der Abfluss der Wundsecrete wird nicht so frei möglich sein, als in dem Falle, wo die Hautöffnung auf ihrer ganzen Länge fast in einem Niveau mit den tiefsten Punkten der Wundfläche sich befindet. Ferner wird durch die Schnittführung v. Langenbeck's ein Theil der Sehne des M. vastus int. von der Patella abgelöst; allein dieses wird um so geringer anzuschlagen sein, als auf der anderen Seite die Luxation der Patella hierdurch wesentlich erleichtert wird. Ueberhaupt dürfte die von mir angegebene Schnittrichtung bei Ausführung von Resectionen am Lebenden gemäss den Eigenthümlichkeiten des Falls und besonders zur Erleichterung der Technik der späteren Operationsacte verschiedenen Modificationen unterworfen sein. Es kam mir aber vor Allem darauf an, die Schwierigkeiten, welche bei einem senkrechten Längsschnitt sich darbieten, zu prüfen und ich bin zu der Ueberzeugung gelangt, dass sie in der That überwunden werden können. Wer nach meiner etwas genauen Beschreibung des Verfahrens dasselbe für zu schwierig halten möchte, dem kann ich nur rathen, dasselbe an der Leiche zu prüfen. Man muss freilich Schritt für Schritt gehen, man muss wissen, was und wo man zu schneiden hat, aber gerade darin scheinen mir ähnliche Verfahren, wie das oben beschriebene, bei Operationsübungen an der Leiche gewisse Vorzüge zu besitzen, dass sie eine genaue Einsicht in die anatomischen Verhältnisse der Theile gestatten und erfordern."

Was nun die Ausführung des vorderen Lappenschnitts betrifft, wie ich ihn jetzt bei Synovitis granulosa auszuführen pflege, so ist es besonders wichtig, dass er die nöthige Breite seiner Basis erhält, damit die Endpunkte, welche zur Durchführung der Drainröhren benutzt werden müssen, dem tiefsten Niveau der grossen Wundhöhle entsprechen. Deshalb führe ich den Lappenschnitt so von einem Epicondylus zu dem andern, dass die Endpunkte genau auf die Prominenz beider Condylen fallen und die Breite der Lappenbasis der ganzen Distanz zwischen diesen beiden Punkten entspricht. Der Schnitt verläuft mit der Convexität nach unten, und zwar halte ich den Rath König's, den Schnitt bis zu der Spina tibiae herabzuführen, für richtig, so dass der Lappen ausser seiner erheblichen

Breite auch eine bedeutende Höhe erhält (vgl. Fig. 35 RS). Der letztere Umstand gestattet nämlich, das Ligamentum patellare flach von der Tibia abzulösen, statt es, wie bei Bildung eines niedrigen Lappens nicht zu vermeiden wäre, höher oben quer zu durchschneiden. Eine solche quere Trennung würde, auch wenn man den Versuch einer Vereinigung durch Suturen machen wollte, wegen der Contraction des M. quadriceps und der schmalen Vereinigungslinie leicht misslingen. Mit der schrägen Ablösung der Bandinsertion von der Tibia erhält man aber eine breite Vereinigungsfläche und dann leisten die Suturen die erwünschte Vereinigung. So wird der getrennte Streckapparat durch prima intentio, welche erfahrungsgemäss bei diesem Verfahren ziemlich regelmässig eintritt, wieder hergestellt und hierdurch der Hauptnachtheil der Lappenbildung beseitigt. Sobald der Lappen bis an eine Basis isolirt und nach oben zurückgeschlagen wurde, liegt das ganze Gelenk frei offen und die Trennung der Bänder, der beiden Ligamenta lateralia und cruciata ist leichter, als bei dem einfachen Längsschnitt. Auch kann man in bequemster Weise nach Absägung der Knochen die Synovialis exstirpiren, wobei auch die Innenfläche des zurückgeschlagenen Lappens zu berücksichtigen ist. Ist die Patella nicht bedeutend erkrankt, wie gewöhnlich, so bleibt sie unberührt; bei bedeutender Veränderung der Oberfläche könnte die von Mac Cormac[1]) empfohlene Absägung der Patellagelenkfläche ausgeführt werden. Wenn sich ausnahmsweise die Entfernung der Patella nothwendig zeigt, so kann sie leicht bewerkstelligt werden; aber auch bei der Ausführung des inneren Längsschnitts ist diese Exstirpation ohne besondere Schwierigkeit ausführbar.

Gewöhnlich ist nach Vollendung der Resection die Anlegung einiger Catgut-Ligaturen nothwendig, um die durchschnittenen Aeste des Rete articulare arteriosum zu sichern. Soweit man die Wunde durch Suturen schliesst, kann man auch diese zur Blutstillung benutzen, indem man die Suturen so legt, dass die Fadenschlingen die spritzenden Punkte umfassen. Bei dem inneren Längsschnitt legt man die Suturen in grosser Ausdehnung an, besonders sorgfältig an der Lappenspitze, wo einige Fäden die Schnittflächen des Ligam. patellare umfassen müssen; frei bleiben nur zu beiden Seiten die Wundwinkel an der Lappenbasis zur Durchführung der Drainröhren. Bei dem inneren Längsschnitt vereinigt man beide Wundwinkel durch Suturen und lässt die Mitte des Schnitts für die Drainröhren frei.

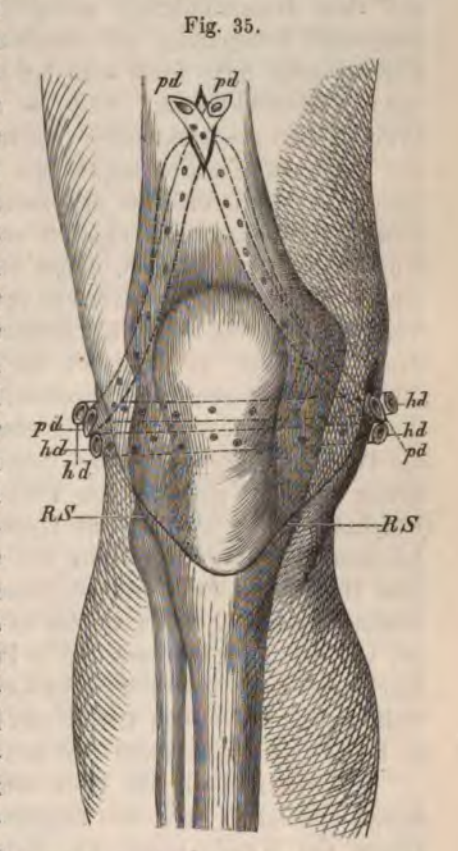
---

1) Med. Times London. 1875. Mai 1.

§ 148. Nachbehandlung der Knieresection.

Ein sehr wichtiger Theil der Operation, für den späteren Verlauf von einschneidender Bedeutung, ist die Placirung der Drainröhren. Bei der Anwendung des inneren Längsschnitts lege ich gegenüber der grossen Wunde am tiefsten äusseren Punkt, etwa in der Linie des Fibulaköpfchens, durch einen Stich mit dem Scalpell ein kleines Knopfloch an, durch welches ein Drainrohr, quer in der Tiefe der Wundhöhle verlaufend, eingelegt wird, und zwar ein fingerdickes Metalldrainrohr oder 3—4 gewöhnliche Caoutchucdrainröhren neben einander (hd, hd Fig. 35). Bei Bildung des grossen vorderen Lappens dienen die beiden Wundwinkel an der Lappenbasis zur Einlegung der queren Drainröhren, so dass nach Anlegung der Suturen rechts und links zwei grössere Knopflöcher übrig bleiben, in deren Niveau die Enden der queren Drainröhren frei liegen. Ob man nun mit Bildung eines vorderen Lappens oder mit innerem Längsschnitt operiren mag, so muss jedesmal der obere Recessus des M. quadriceps (§ 121) bei der Drainirung immer besonders berücksichtigt werden, weil hier besonders leicht Eiterverhaltung eintritt. Zu diesem Zweck führt man bis zur Spitze des Recessus den Zeigefinger der linken Hand ein, und führt auf denselben einen kurzen Längsschnitt, gross genug, um mittelst der Kornzange zwei Drainröhren (Fig. 35 pd, pd) einzulegen, deren untere Enden nach unten rechts und links an denselben Stellen, wie die queren Drainröhren ausmünden. Die schematische Zeichnung Fig. 35 giebt von dieser zweckmässigsten Lagerung der Drainröhren ein schematisches Bild. Wenn man bei bedeutender para-articulärer Eiterung

Fig. 35.



Resectio genu, mit Andeutung des vorderen Lappenschnitts (RS) und den horizontalen Drains (hd, hd), sowie den perpendiculären Drains (pd, pd), für die Nachbehandlung, auch für die Drainage des Kniegelenks (vgl. § 129).

operirte, so genügt das hier gezeichnete Drainsystem noch gar nicht einmal, sondern muss entsprechend der Lagerung der Abscesshöhlen und der phlegmonösen Gänge noch durch weitere Drainröhren und Incisionen ergänzt werden, über deren Zahl und Anordnung jedoch selbstverständlich keine allgemeine Regeln gegeben werden können. Jedenfalls muss aber der Abfluss der Wundsecrete bedacht und schon auf dem Operationstisch geregelt werden. Dann folgt die desinficirende Ausspülung mit Benutzung der Drainröhren durch 3proc. Carbollösung, oder wenn man bei jauchenden Processen operirte, mit 5proc. Chlorzinklösung. Nach so erzielter Desinfection der frischen Wundflächen geschieht nach den im I. Th. § 173 gegebenen Regeln die Anlegung eines antiseptischen Verbands. Endlich folgt die Anlegung des Gypsverbands und zwar bei extendirter Extremität, also unter Anspannung des Cylinders von Weichtheilen, aus welchem die Knochen entfernt wurden, damit nicht durch Knickung des Cylinders eine Retention der Wundsecrete entstehe. In die vordere Seite des Verbands wird ein langer Eisenbügel oder ein Bügel von Telegraphendraht eingefügt; er vermehrt die Festigkeit des Verbands, welche durch das Anlegen eines grossen, dorsalen Fensters und Freilegen der ganzen Kniegelenksgegend erschüttert wird, und dient zugleich als Handhabe, wenn man bei dem Verbinden das Bein in die Höhe heben will. In den hinteren Theil des Verbands, entsprechend der Kniekehle, lege ich eine in Gypsbrei eingetauchte Longuette von Leinwand, oder eine Schiene von Schusterspan ein, damit hier bei dem Heben des Beins der Verband nicht durchbricht. Die grossen Schienenapparate, wie z. B. der in Deutschland sehr bekannte Apparat von Esmarch, sowie die in England sehr gebräuchlichen Eisenblechmaschinen, stehen in ihren Leistungen hinter dem Gypsverband weit zurück, sowohl in Betreff der Sicherheit der Fixation, als auch in Betreff der Leichtigkeit und Bequemlichkeit des Verbandwechsels.

Im weiteren Verlauf kann man sich bei dem Verbandwechsel, dessen Häufigkeit nach den allgemeinen Regeln variirt, auf das Ausspülen der Wunde durch den Irrigator, welchen man in die Oeffnungen der Drainageröhren einsetzt, beschränken. Von Zeit zu Zeit müssen die Drainageröhren herausgenommen, gereinigt und wieder eingeführt werden. Der Wechsel des Gypsverbands erfolgt wegen Ausweiterung desselben ungefähr in Zeiträumen von 1—2 Wochen, gegen Ende der Heilung natürlich viel seltener. Für die ersten Wechsel des Gypsverbands kann die Narkose nicht wohl entbehrt werden, weil die Schmerzen zu bedeutend sind.

Die genauesten thermometrischen Messungen controliren den

Verlauf und das etwaige Auftreten phlegmonöser Eiterungen in der Umgebung der Wundhöhle. Besonders leicht kommt nach der Resection an der vorderen Fläche des Oberschenkels zwischen den Muskelflächen des M. extensor quadriceps und dem Knochen eine tiefe parostale Phlegmone zur Entwicklung, wie dieselbe auch bei acuter Kniegelenkeiterung eintritt (vgl. § 126). Die senkrechten Drainröhren, deren Lage am oberen Ende des vorderen Recessus der Synovialis ich oben beschrieb, schützen am besten gegen diese Phlegmone; und in den letzten Fällen, in denen ich mich dieses Mittels regelmässig bediente, habe ich sie nicht mehr beobachtet. Ueberhaupt kann ich versichern, dass mein Verfahren für die unter 2) und 3) genannten Gefahren der Kniegelenkresection (§ 145) alles leistet, was man wünschen kann. Fast alle meine Resectionsfälle verliefen in den ersten Wochen ungemein günstig. Fast in jedem Fall begeisterte ich mich in den ersten Wochen für den Werth der Operation; denn ich sah nach der Resection keine erhebliche Schwellung eintreten, das Fieber hielt sich auf mässigster Höhe und zuweilen fielen schon nach wenigen Tagen die Morgentemperaturen auf ihre normale Höhe von 37°, die Granulationen entwickelten sich günstig und man glaubte die Reconvalescenz beginnen zu sehen. Von der 4. bis 6. Woche ab änderte sich bei meinen früheren Beobachtungen leider in der Mehrzahl der Fälle das günstige Bild. Die Kräfte der Kranken erschöpften sich an der profusen Eiterung, die Granulationen nahmen ein schlaffes Aussehen an oder zerfielen wieder eiterig; und entweder musste ich amputiren, oder ich sah die Kranken an pyämischem Fieber und besonders häufig an Miliartuberculose und amyloider Degeneration der Unterleibsorgane sterben. In den letzten Jahren aber sind meine Ergebnisse bei Kniegelenkresectionen um Vieles günstiger geworden, und zwar, wie ich glaube, wesentlich deshalb, weil ich die Exstirpation der Synovialis, von deren kranken Granulationen aus immer neue Eiterungen angeregt werden können, methodisch betreibe (vgl. § 145). Ausserdem mag freilich die Gewöhnung an das aseptisch-antiseptische Operations- und Verbandverfahren für die besseren Erfolge in Betracht kommen, und ich meine, dass eine gute Drainirung, wie ich sie oben erörterte, hierbei besonders werthvolle Dienste leistet. So hat sich die Hoffnung, welche ich vor 6 Jahren aussprach, dass weitere Erfahrungen uns lehren möchten, bessere Resultate zu erzielen, schon in einem gewissen Maasse erfüllt und mit Zuversicht dürfen wir noch weiteren Fortschritten auf diesem Gebiete entgegen sehen.

Als ideales Resultat wäre die Wiederherstellung einer beweglichen

Verbindung zwischen Ober- und Unterschenkel nach der Resection zu betrachten. Ich habe einen Fall, welchen v. Langenbeck operirt hatte, in seiner Klinik gesehen, welcher in der That in dieser Beziehung sehr gute Verhältnisse zeigte. Die Bewegung, Beugung und Streckung erfolgte in festen Bahnen und betrug ungefähr 20°. Auch Szymanowski hatte einen ähnlichen Erfolg aufzuweisen. Doch steht es wohl hier ähnlich, wie bei der Resection des Talo-Cruralgelenks. Zuviel Beweglichkeit in Form einer schlotternden Verbindung zwischen beiden Knochen würde die Functionen des erhaltenen Beins so sehr beeinträchtigen, dass wir künstliche Versuche, eine bewegliche Verbindung zu erzielen, wohl besser unterlassen. Eine knöcherne oder fest fibröse Vereinigung der Knochensägeflächen ist bei günstigem Ausgang das gewöhnliche Resultat der Knieresection und mit ihm können wir wohl zufrieden sein. König[1]) hat allerdings beobachtet, dass im Verlauf der Jahre die früher feste ankylotische Verbindung sich wieder lockerte und die Extremität sich wieder etwas krumm stellte. Er nimmt deshalb an, dass der Ausgang in bewegliche Verbindung der gewöhnliche sei. Ich kann aber diese Annahme nach eigener Erfahrung nicht bestätigen; einige Knieresecirte, welche ich nach Jahren wieder sah, zeigten auch dann immer noch die feste, wahrscheinlich knöcherne Verbindung.

Eine unangenehme Folgeerscheinung der Knieresection ist von Eulenburg[2]) bei mehreren Operationen, welche von Bardeleben ausgeführt worden waren, beobachtet worden, nämlich eine mehr oder minder vollkommene Lähmung des N. popliteus, welche Eulenburg von der Knickung des Nerven ableitete. Heineke[3]) hat bei einer Section als Ursache der Lähmung Verwachsung der Nervenscheide mit den umgebenden Geweben nachweisen können. Mir sind solche Lähmungen nicht bekannt geworden; doch ist auf dieselben bei der Schwere der Erkrankung und bei dem bedeutenden Eingriff der Operation auch wohl nicht allzu viel Gewicht zu legen.

§ 149. Die Verkürzung nach Knieresection.

Ebensowenig wird man eine mässige Verkürzung der Extremität nach der Knieresection als ungünstiges Resultat der Operation

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1871. Nr. 30. und Paschen (Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. IV. S. 441 u. f.), welcher ebenfalls über Operirte König's berichtet. Die Beugestellung war in 2 Fällen nach 6 Jahren 90°.

2) Greifswalder med. Beiträge. Bd. II. S. 197.

3) Beiträge zur Erkenntniss und Behandlung der Krankheiten des Knies. 1866. S. 242.

betrachten dürfen. Da wir fast immer ohne Erhaltung des Periosts die Knieresection ausführen müssen, so tritt natürlich eine Knochenneubildung nicht ein und die Sägeflächen rücken immer um ebenso viel zusammen, als die Länge der entfernten Knochenstücke beträgt. Indessen kann auch eine definitive Verkürzung um etwa 6 Ctm. noch durch eine erhöhte Sohle gut ausgeglichen werden. Misslich sind aber die Verkürzungen, welche entstehen, wenn wir im frühen kindlichen Alter die Resection ausführen und durch Entfernung des ganzen Epiphysenknorpels am Femur und der Tibia das Längenwachsthum der ganzen Extremität erheblich stören. Das geheilte Kind kann durch Vollendung seines Wachsthums eine solche Differenz in der Länge der gesunden und kranken Extremität erreichen, dass man schliesslich bedauern muss, die Resection ausgeführt zu haben. G. Murray Humphry hat in einer wichtigen Arbeit[1]) den Einfluss verschiedener Erkrankungen auf das Längenwachsthum der Knochen an der unteren Extremität erörtert. Was die Resection des Kniegelenks betrifft, so konnte Humphry 18 Fälle zusammenstellen, von denen 8 sich dadurch auszeichneten, dass das Wachsthum des Gliedes gleichen Schritt mit dem der anderen Seite gehalten hatte. Zwei von diesen 8 waren im Alter von 17 Jahren operirt worden; bei den übrigen 6 waren sehr kleine Stücke resecirt und, mit Ausnahme eines Falls, wahrscheinlich die Epiphysenlinien unverletzt geblieben. In allen übrigen Fällen hatte die Resection zu einer wahrnehmbaren Verkürzung der Extremität geführt. Bei einem Knaben, welcher im 9. Jahr operirt worden war und 7 Jahre später gemessen wurde, war der gesunde Oberschenkel um 7 Ctm., der gesunde Unterschenkel um 13 Ctm. länger, als die betreffenden Knochen der operirten Seite. Humphry's Beobachtungen wurden durch König[2]) ergänzt, welcher überhaupt diese Frage einer sehr eingehenden Besprechung würdigt. Er maass in 3 Fällen von abgelaufener Knieentzündung bei Erwachsenen, welche in ihrer Jugend erkrankt aber nicht resecirt worden waren, je zwischen 7 und 9 Ctm. Verkürzung, von denen je 4 Ctm. auf das Zurückbleiben des Wachsthums der Tibia, je zwischen 2 und 3 Ctm. auf das Zurückbleiben des Wachsthums des Femur und der Rest auf die Verschiebung der Knochen zu beziehen war. Diese Beobachtungen sind in doppelter Beziehung von Interesse. Sie zeigen, dass auch ohne Resection das Wachsthum der Glieder, welche von Kniegelenkentzündung befallen werden, nicht

1) Medico-chirurgical Transactions. Vol. 45. 1862. S. 283. Vgl. Gurlt's Jahresbericht f. 1862. S. 76 u. f.

2) a. a. O. S. 185 u. f.

gesichert ist, was übrigens jeder praktische Chirurg bestätigen kann; und ferner beweisen sie, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, dass die Wachsthumsintensität an der oberen Epiphysengrenze der Tibia etwas bedeutender ist, als an der unteren Epiphysengrenze des Femur. Ist das richtig, dann wäre es von besonderer Wichtigkeit, bei der Resection des Kniegelenks die obere Epiphysenlinie der Tibia zu schonen, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Schonung auf keine Schwierigkeiten stösst. Hält man sich genau an die schon oben gegebene Regel, genau nur so viel vom Knochen zu entfernen, als von Gelenkfläche bedeckt ist, so lässt die Säge ebensowohl die Fibula intact, wie sie die ganze Epiphysenknorpelscheibe der Tibia unberührt lässt. Schwieriger ist die Rettung der unteren Epiphysenknorpelscheibe des Femur. König hat zwar auch hier anatomische Regeln aufgesucht, welche durch ihre genaue Befolgung die Scheibe intact lassen würden; jedoch wird man nicht immer in der Lage sein, dieselben befolgen zu können, weil man doch eben die ganzen Gelenkflächen und eventuell auch die zu tief erkrankte Knochensubstanz in noch grösserer Ausdehnung wird reseciren müssen. Wenn die Säge auch hier sich möglichst genau an die Ränder der Gelenkfläche hält, so bleiben auch hier Theile des Epiphysenknorpels erhalten. Holmer[1]) hat auch in einigen Fällen von Knieresection, welche er bei Kindern ausführte, Gelegenheit gehabt, das Wachsthum später zu controliren. In einem Fall fand er zwei Jahre nach der Resection die resecirte Extremität bei dem 8jähr. Knaben zwar um 5½ Ctm. gewachsen, aber doch eine Vermehrung der Differenz zwischen dem operirten Bein und dem gesunden, welche früher 2 Ctm. betragen hatte, um weitere 2 Ctm. vermehrt. In einem zweiten Fall hatte drei Jahre hindurch bei einem 11jähr. Knaben das operirte Bein mit dem gesunden im Wachsthum gleichen Schritt gehalten; hier war aber auch ein Stück der Femurcondylen am hinteren Abschnitt zurückgelassen worden. In einem dritten Fall bei einem 4½jähr. Knaben nahm in 8 Monaten die Wachsthumsdifferenz um 1 Ctm. zu. Von der Tibia wurde immer von Holmer nur eine dünne Scheibe entfernt.

Ich bin durchaus nicht der Ansicht, dass die aus der Kniegelenkresection resultirenden Verkürzungen die Operation überhaupt als verwerflich erscheinen lassen; vielmehr wird man auf dem von König angebahnten Weg fortschreiten und bei der Technik der

---

1) Hospitalstidende. Kopenhagen 1875. Nr. 1—3 u. 5—6. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 40.

Operation der Erhaltung der Epiphysenlinien Rechnung tragen müssen. Jedenfalls aber werden wegen der unvermeidlich bedeutenden Verkürzung alle ausgedehnten Resectionen besser unterlassen bleiben; denn wenn man bei einem Kind genöthigt wäre, 5—6 Ctm. vom Femur und ebenso viel von der Tibia zu entfernen, so darf man kein functionell befriedigendes Resultat erwarten. Dazu kommt die Steigerung der Lebensgefahr bei ausgedehnten Resectionen, welche noch grössere Wundhöhlen, als die gewöhnlichen Resectionen hinterlassen und noch freier die intermusculären Räume und damit die Wege für die gefährlichen Phlegmonen eröffnen.

---

§ 150. Theilnahme des Kniegelenks an der Polyarthritis.

Während die Besprechung der Resection an diejenige Form der Gelenkentzündung angereiht werden musste, welche die häufigste Indication zu der Operation bietet, müssen wir nun noch zu einigen andern Formen der Gelenkentzündung am Kniegelenk zurückkehren.

Die Poly-Panarthritis (I. Th. § 95 u. f.) tritt nicht selten am Kniegelenk zuerst in Erscheinung, wenn vielleicht auch andere Gelenke schon gleichzeitig befallen sind. Die Ausdehnung des Gelenkkörpers des Femur, seine oberflächliche Lage bei gebeugter Stellung des Knies gestatten besser, als an irgend einem andern Gelenk, den Charakter der Erkrankung auch am Lebenden zu erkennen. Die Randwülste der Gelenkflächen, welche durch hyperplasirende Processe der Knochen- und Knorpelsubstanz entstehen (I. Th. §§ 74 u. 78) und uns von andern Gelenken nur aus pathologisch-anatomischer Untersuchung bekannt sind, fühlen wir am Kniegelenk des Lebenden sehr deutlich. Sie nehmen besonders die Aussenränder der Gelenkflächen der Condyli femoris ein. Die tuberös-hyperplasirenden Formen der Synovitis treten gleichzeitig auf und können die extremsten Zustände herbeiführen. Flache Erhebungen, wie papilläre Wucherung, entwickeln sich in grosser Zahl, und die einzelnen Wucherungen können eine solche Ausdehnung erreichen, dass für einzelne Fälle die Auffassung Virchow's[1]) als multiples Fibrom der Synovialis zutreffend erscheint. Tausende von dünn gestielten, spindelförmigen Fibromen hängen an der Synovialis und geben das wunderbare Bild, welches in der Abbildung Virchow's so treffend wiedergegeben ist.

Alle Formen der Polyarthritis, nicht nur die Poly-Panarthritis,

---

1) Die krankhaften Geschwülste. I. Bd. Berlin 1863. S. 338.

suchen mit einer gewissen Vorliebe das Kniegelenk heim. Die Polyarthritis synovialis acuta und chronica, die Gelenkeiterung bei Pyämie und Septikämie u. s. w. (vgl. I. Th. § 88) lassen sehr selten auch nur das eine von beiden Kniegelenken frei. Ich wüsste indessen weder den allgemeinen Bemerkungen, welche ich in den §§ 87—94 des I. Th. ausgeführt habe, noch auch den allgemeinen diagnostischen und therapeutischen Sätzen des ganzen IV. Capitels irgend etwas Erhebliches hinzuzufügen.

---

§ 151. Entzündungen der Schleimbeutel am Kniegelenk.

Ich kann die Entzündungen des Kniegelenks nicht verlassen, ohne des verwandten Zustandes an den Schleimbeuteln und Sehnenscheiden in der Umgebung des Kniegelenks zu gedenken. Wenn nicht schon die vergleichende Anatomie und Physiologie die Gleichwerthigkeit der Synovialhäute an den Gelenken und an diesen „Sehnengelenken" dargethan hätte, so würde für diese Gleichwerthigkeit auch die klinische Beobachtung der Entzündungen der Kniegegend entscheidende Beweise liefern. Die Synovialhäute der Schleimbeutel und Sehnenscheiden um das Kniegelenk sind durchschnittlich denselben Reizungen ausgesetzt, wie die Synovialis des Gelenks selbst; sie zeigen deshalb auch die analogen Entzündungen. Nur die grössere Flächenausdehnung der Synovialis des Gelenks bedingt, dass ihre Entzündungen doch sehr viel häufiger sind, als die irgend eines einzelnen Schleimbeutels oder einer einzelnen Sehnenscheide. Natürlich sind auch die Entzündungen der letzteren Gebilde fast nie von der hohen Bedeutung für Function und Leben, welche wir den Entzündungen des Gelenks zuerkennen mussten. Aber gerade deshalb ist es von grosser Wichtigkeit, die differentielle Diagnose der Gelenkentzündung und der Schleimbeutelentzündung zu stellen. Für manche Fälle ist nun diese differentielle Diagnose so einfach, dass es überflüssig erscheint, in dieser Beziehung besondere Regeln aufzustellen; und andere Fälle sind wieder so selten, dass die Anlage dieses, den gewöhnlichsten praktischen Interessen gewidmeten Werks ein näheres Eingehen verbietet. Ich kann deshalb hier nur einzelne Punkte berühren, denen ich, vielleicht unter dem Einfluss des Zufalls, welcher mir die betreffenden Beobachtungen entgegenführte, eine grössere Bedeutung für die Praxis beimesse. Im Uebrigen will ich nur erwähnen, dass Heineke sehr eingehend mit den Erkrankungen der Schleimbeutel und Sehnenscheiden der Kniegelenksgegend sich beschäftigt und seine Beobachtungen sowohl in einer besonderen

Arbeit[1]), wie auch in seinen lesenswerthen Beiträgen zur Kenntniss und Behandlung der Krankheiten des Knies mitgetheilt hat.

Die Erkrankungen der Bursa mucosa praepatellaris mögen hier nur ihrer Häufigkeit wegen erwähnt werden. Wenn auch diese Bursa in allen Formen der Entzündung, in der Synovitis serosa mit Hydrops, in der Synovitis suppurativa mit nachfolgender Phlegmone, endlich auch in den hyperplasirenden Formen der Synovitis, ein getreues Spiegelbild für die analogen Erkrankungen des Kniegelenks en miniature liefert, so schützt doch die oberflächliche Lage des Schleimbeutels unter der Haut und über der Patella ziemlich sicher gegen Verwechslung ihrer Krankheiten mit denen des Kniegelenks. Bei dem Hydrops finden wir die Fluctuation nicht, wie bei dem Hydrops des Kniegelenks, zu beiden Seiten der Patella, sondern auf ihrer Oberfläche, und zudem noch in Form eines sehr circumscripten Tumors, welcher meist die Grösse eines Gänseeis nicht überschreitet und nur selten die einer Faust erreicht. Die Phlegmone, welche der Synovitis suppurativa des Präpatellarschleimbeutels folgt, ist zwar auch zuweilen sehr ausgedehnt und kann von dem heftigsten Fieber begleitet sein; doch verläuft sie im Gegensatz zu der Phlegmone, welche von dem vereiterten Gelenk aus sich entwickelt, nicht submusculär, sondern subcutan. Der Poly-Panarthritis parallel zu erachten ist die Synovitis tuberosa und papillaris in der Bursa praepatellaris; sie führt zu denselben Verdickungen und Fibrombildungen auf der Innenfläche des Schleimbeutels, wie wir sie auf der Innenfläche der Kniegelenkskapsel entstehen sehen. Durch Reissen des Stiels jener multipeln Fibrome werden dieselben von der Wandung frei und bilden dann die bekannten reiskernartigen Körper (Corpora oryzoidea), welche zu Hunderten die Höhle des Schleimbeutels ausfüllen können.

Die Erkrankungen der Bursa mucosa m. poplitei bieten insofern besondere Verhältnisse, als diese Bursa mit der Synovialhöhle des Kniegelenks im breitesten Zusammenhang steht, ja eigentlich der letzteren, wie ich § 119 zeigte, ganz angehört. Von besonderem klinischen Interesse sind die hydropischen Ergüsse, welche diesem Schleimbeutel angehören. Sie liegen an der hinteren Fläche des Kniegelenks und treten bei gebeugter Stellung des Kniegelenks in Form einer kugeligen Geschwulst im äusseren Abschnitt der Kniekehle auf. Ich habe hühnereigrosse Tumoren dieser Art gesehen, welche mithin auf eine bedeutende herniöse Ausdehnung des sonst

---

1) Beiträge zur Kenntniss und Behandlung der Krankheiten der Schleimbeutel und Sehnenscheiden in der Kniegegend. Greifswalder medic. Beiträge III. Bd. 1865. S. 127—160.

kleinen Recessus der Synovialis schliessen lassen. Sehr charakteristisch ist für diese, mit manchen arthrogenen Ganglien (vgl. § 15) vergleichbaren Hydropsien dieses Schleimbeutels das Verschwinden der Schwellung, sobald das Kniegelenk in die gestreckte Stellung gebracht wird. Dieses Symptom begreift sich leicht, wenn man bedenkt, dass die Synovialhöhle des Kniegelenks bei gestreckter Stellung viel mehr Flüssigkeit aufnehmen kann, als in gebeugter und dass die Spannung der hinteren Kapselwand bei der Streckbewegung die Flüssigkeit aus dem Recessus in die grosse Synovialhöhle des Gelenks hineintreiben muss. Nicht bei allen Kniekehlenhygromen, wie man diese herniösen Hydropsien der Synovialis bezeichnet hat, existirt die Communication zwischen dem Hygrom und der Gelenkkapsel. Sie kann ja durch einen entzündlichen Process geschlossen worden sein. Endlich kommen auch Hydropsien der Bursa mucosa des M. semimembranosus und des M. gastrocnemius vor und von diesem Schleimbeutel wissen wir, dass er nur selten mit der Synovialis des Kniegelenks in Verbindung steht. Diejenigen Hygrome nun, bei welchen wir in der oben genannten Weise symptomatisch die Communication mit dem Kniegelenk nachgewiesen haben, sollten gewiss von operativen Eingriffen, vielleicht selbst von der an sich wenig bedenklichen Punction mit nachfolgender Jodinjection, verschont bleiben. Jedenfalls ist ihre Exstirpation verwerflich; denn die unvermeidliche Eröffnung des Kniegelenks durch die Exstirpation wird fast immer zu einer gefährlichen Vereiterung des Gelenks führen. Aber auch die Klasse von Hygromen der Kniekehle, bei welcher der Zusammenhang mit dem Kniegelenk nicht symptomatisch nachgewiesen werden kann, würde am besten als Noli tangere für das Messer zu betrachten sein. Die Beschwerden, welche der Kranke hat, sind gering, und eine feine Communication, ja ein halb obliterirter Kanal zwischen Hygrom und Synovialhöhle würde nach der Exstirpation immer wieder die Vereiterung des Gelenks vermitteln können. Heineke theilt einen solchen Fall mit, welcher durch Vereiterung des Gelenks tödtlich endete, und weist auf ähnliche trübe Erfahrungen Velpeau's hin. Ein einziger unglücklicher Fall sollte schon genügen, den Chirurgen vor solchen, in ihren Erfolgen so geringfügigen und in ihren Folgen vielleicht so bedenklichen Operationen zu warnen.

Zwei, weder vom Anatomen noch vom Chirurgen bisher gebührend beachtete Schleimbeutel liegen auf beiden Epicondylen des Oberschenkels, d. h. auf den Prominenzen der Seitenflächen der Condyli femoris, an welchen sich die beiden Ligamenta lateralia des Knie-

gelenks inseriren. Es sind unregelmässig gestaltete Höhlen im fascialen Bindegewebe, selten von einem regelmässigen Synovialsack umgeben; vielmehr verliert sich ihre Begrenzung in die umliegenden Bindegewebsräume, und deshalb würde man diese Höhlen vielleicht kaum der Bezeichnung als Bursae mucosae würdigen dürfen, wenn sie nicht zuweilen auch mehr regelmässige Gebilde, glattwandige Höhlen von etwa 2 Ctm. Durchmesser darstellten und wenn sie nicht im pathologischen Verhalten den übrigen Bursae mucosae gleich ständen. Wir wollen sie Bursae mucosae epicondylicae nennen. Ich habe traumatische Blutergüsse, durch Quetschung entstanden, in diesen Bursae epicondylicae mehrfach beobachtet; die flache, aber regelmässig abgegrenzte, rundliche Schwellung, mit dem Centrum ungefähr auf dem Epicondylus gelegen, lenkte meine Aufmerksamkeit auf die Existenz dieser Schleimbeutel, welche ich dann an Leichen bestätigt fand und welche übrigens auch dem sorgfältigen Forscher im Gebiet der Knieschleimbeutel, W. Gruber, nicht entgangen ist. Dann sah ich auch traumatische Vereiterungen der Bursae epicondylicae, mit consecutiver Phlegmone, welche in der Gravität der Erscheinungen recht wohl mit dem analogen bekannten Zustand der Bursa mucosa praepatellaris verglichen werden konnte. Endlich habe ich in dem letzten Krieg Fälle gesehen, in welchen die Eröffnung des Schleimbeutels durch die Kugel erfolgt war und zu einer stürmischen Vereiterung des umgebenden Bindegewebes führte. Bei einem Fall erkannte ich besonders die Bedeutung der differentiellen Diagnose zwischen diesen Schleimbeutelentzündungen und der Kniegelenksentzündung. Denn das klinische Bild, die Art der Schwellung und Röthung, die Höhe des Fiebers waren der Art, dass man leicht zu der Diagnose der Vereiterung des Kniegelenks hätte verleitet werden können. Nur der Umstand, dass das Centrum der Schwellung und Empfindlichkeit zu einer Seite der Patella und nicht zu beiden Seiten der Patella lag, liess mich die Vermuthung aussprechen, dass nur die Bursa epicondylica verletzt sei, und die explorative Incision bestätigte meine Vermuthung. Ich halte es nicht für unmöglich, dass eine irrthümliche Diagnose den mit der Existenz und den Erkrankungen der Bursae epicondylicae unbekannten Chirurgen zu einer ganzen überflüssigen Resection des Gelenks oder zu einer Amputation bestimmen könnte.

Trendelenburg hat neuerdings (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. XXI. H. 1) den Hydrops (Synovitis serosa) der Bursa Ligam. patell. (B L P Fig. 31. S. 172. § 113) genauer beschrieben. Ich habe diese Erkrankung auch einige Mal gesehen; die Lagerung der fluc-

tuirenden Schwellung dicht oberhalb der Spina tibiae schützt wohl hinlänglich vor Verwechselung mit Erkrankung des Kniegelenks.

Soviel nur über die Entzündungen der Schleimbeutel der Kniegegend. Wer sie anatomisch kennt, wird auch ihre Erkrankungen ohne allzu viel Mühe diagnosticiren und behandeln lernen. —

---

§ 152. Die freien Körper des Kniegelenks.

Ueber die freien Gelenkkörper des Kniegelenks kann ich an dieser Stelle mit wenigen Worten hinweggehen. Die ganz überwiegende Mehrzahl der freien Gelenkkörper, welche zur klinischen Beobachtung gelangen, gehört dem Kniegelenk an, und deshalb bezieht sich der ganze Inhalt der §§ 190—202 des I. Th., wo ich die allgemeine Pathologie der freien Gelenkkörper schilderte, in erster Linie auf die freien Körper des Kniegelenks. Auch auf die Entstehung der freien Gelenkkörper im Kniegelenk, auf ihre localen Symptome wurde dort schon im Einzelnen Bezug genommen. Zu den therapeutischen Versuchen und Untersuchungen hat das Kniegelenk fast ausschliesslich das Material geliefert. Es sei hier nur noch bemerkt, dass manche freie Körper des Kniegelenks schwer zu fühlen sind, besonders so lange sie sich erst in halbfreiem Zustand befinden. Dahin rechne ich z. B. Stücke der Menisken, welche durch ein Trauma halb abgerissen wurden (vgl. Brodhurst I. Th. § 193) und entweder als gestielte Körper halb fixirt bleiben oder später erst durch irgend eine Zerrung ganz frei werden. Man darf nicht etwa annehmen, dass die halbfreien Körper für die Kranken weniger unangenehm sind, als die ganz freien; denn auch jene klemmen sich zwischen den Gelenkflächen ein und sind, wenn sie z. B. noch an den Menisken hängen, sogar durch ihre Nachbarschaft mit den Contactflächen des Gelenks viel günstiger für die Einklemmung situirt, als z. B. diejenigen, welche sich als lockere Vagabunden in dem grossen Recessus der Synovialis unter der Sehne des Quadriceps hin und her treiben. So habe ich Kranke gesehen, welche von Contusionen des Kniegelenks die unangenehmsten Folgezustände davongetragen hatten. Bei dem Gehen — so klagten sie — trete ganz plötzlich ein so enorm heftiger Schmerz ein, dass sie halb ohnmächtig zu Boden stürzten oder dass sie wenigstens keinen Schritt mehr weiter thun könnten. Auch das schnappende Geräusch wurde von den Kranken percipirt und doch konnte meine Untersuchung über den Sitz und die Grösse des zweifellos vorhandenen Corpus mobile nichts feststellen. Das sind dann auch die Fälle, welche therapeutisch gar nicht in Angriff ge-

nommen werden können, weil der Angriffspunkt sich uns ganz entzieht. Man muss sich begnügen, die Kranken eine fest anschliessende elastische Kniekappe tragen zu lassen, damit das Gelenk vor zu ausgedehnten Bewegungen und dadurch vor den Einklemmungen des freien Körpers wenigstens etwas geschützt wird. Sobald man den freien Körper in dem grossen Recessus unter dem M. quadriceps fühlt, kann man auf Wunsch des Kranken nach den im I. Th. §§ 199—202 beschriebenen Methoden die operative Entfernung desselben vornehmen. Nach meinen Erfahrungen sind aber gerade diese Körper oft wenig störend, dass der Kranke, wenn er weiss, dass die Operation nicht ganz gefahrlos ist, mit gutem Grund vorzieht, auf die Heilung zu verzichten.

c. *Die Contracturen des Kniegelenks.*

Die Pathologie der Krankheiten des Kniegelenks verliert auch in dem Capitel der Contracturen nichts von der hervorragenden Bedeutung, welche dieses Gelenk unter allen übrigen Gelenken beanspruchen darf. Die grosse Zahl der Contracturen und die wichtigen functionellen Störungen, welche sie veranlassen, rechtfertigen eine eingehende Besprechung des Gegenstandes, obgleich ich auch hier es nur für meine Aufgabe erachte, die allgemeinen Erörterungen des V. Capitels durch Berücksichtigung der localen Verhältnisse zu ergänzen, und deshalb schon hier auf den Inhalt dieses Capitels in toto verweise, wenn sich Lücken in den folgenden Blättern kenntlich machen würden. —

§ 153. Cicatricielle Contracturen des Kniegelenks.

Cicatricielle Contracturen des Kniegelenks werden in besonderer Ausdehnung nach Verbrennungen des Hautkörpers auf der Beugeseite des Gelenks beobachtet. Es gehört zu den misslichsten Aufgaben der Therapie, bei dem Verlauf der Heilung der Wundfläche die Entstehung der Contractur zu verhindern, welche natürlich im Sinn der Beugestellung sich zu entwickeln sucht. Die narbige Contraction auf der Wundfläche wird in ihrem beugenden Zug noch dadurch unterstützt, dass ja auch die mittlere Ruhestellung des Gelenks im normalen Zustand dem halbgebeugten Zustand entspricht und der Kranke bei seinem langen Krankenlager schon diese Stellung der Bequemlichkeit halber gern aufsucht. Es ist sehr zu beklagen, wenn nicht von vornherein der behandelnde Arzt der Neigung zur Beugestellung energisch entgegentritt. Hierzu genügt in leichteren Fällen eine Bonnet'sche Drahtrinne, deren Ober- und Unterschenkelstück

geradlinig mit einander verbunden sind; in schweren Fällen ist der Gypsverband bei gestreckter Stellung der Extremität vorzuziehen. Zweifellos wird durch diese präservativen Maassnahmen die Heilung der Wundfläche bedeutend verzögert; denn bei gebeugter Stellung schiebt sich die Haut von den hinteren Flächen des Oberschenkels und Unterschenkels zusammen und die Narbencontraction vermag bei dieser Stellung leichter die gesunden Hautpartien über den Defect zu ziehen und so seine Schliessung zu beschleunigen. Bei tief greifenden Verbrennungen und copiöser Eiterung, welche die Kräfte des Kranken zu erschöpfen droht, kann es geradezu geboten erscheinen, dass man auf die richtige Stellung des Gelenks verzichtet, um wenigstens die Lebensgefahr zu mindern oder die Amputation zu vermeiden. Freilich werden auch diese Uebelstände der grossen Flächenverletzungen am Kniegelenk sich in der Zukunft weniger geltend machen, weil der aseptische Verband in der Regel einen milden Verlauf sichert. Auch ist es bemerkenswerth, dass bei aseptischem Verlauf grosser Flächenwunden die narbige Verkürzung der Theile viel geringer ist, als bei dem früher so gewöhnlichen Verlauf mit starker Eiterung und allzu üppiger Granulationsentwicklung; der vorzügliche Verlauf solcher Wunden unter dem aseptischen Verband hat mir sogar zuweilen den Eindruck gemacht, als ob die narbige Verkürzung gar nicht eintrete und allein die reizlose Ueberhäutung der Granulationen zur Heilung führe. So erscheint es jetzt möglich, durch das aseptische Verbandverfahren eine Art Prophylaxe gegenüber der Gefahr der narbigen Contracturen durchzuführen, und das ist gegen früher ein bedeutender Fortschritt. Man darf nur nicht glauben, dass es leicht sei, die einmal entstandenen narbigen Beugecontracturen wieder zu beseitigen; sobald die Wundfläche verheilt und die narbige Contractur perfect geworden ist, stösst die Therapie auf verzweifelte Schwierigkeiten. Die Beugesehnen des Kniegelenks, besonders M. biceps, Semimembranosus und Semitendinosus, sind mit der Narbe verwachsen, und wenn man in der Narkose eine Dehnung der Muskeln versucht, so reissen unter den forcirten Streckbewegungen die narbigen Hautdecken über den gespannten Muskeln ein. Nun kann man den Widerstand der Muskeln durch Tenotomie beseitigen; aber die Diastase der durchschnittenen Sehnen, welche auf einer grossen Fläche in die Narbe eingewebt sind, findet nur in geringem Umfang statt, und die forcirte Dehnung der Hautnarben, welche immer noch folgen muss, führt sehr leicht zu kleinen und grossen Rissen in dem Narbengewebe. Dann entwickelt sich ein ulceröser Zerfall der Narben, die Ulcera produciren neues Granulationsgewebe und die narbige

Verdichtung in demselben droht, die etwa gewonnene Verbesserung der Stellung des Kniegelenks wieder zu vernichten. Nur die grösste Geduld im Verfolgen des erwünschten Ziels, langsame Dehnung der Narbe und Streckung des Kniegelenks in kleinen Etappen, von denen jede durch einen Contentivverband bezeichnet wird, bringt wirklich gute und dauernde Wirkung.

Man könnte bei diesen therapeutischen Schwierigkeiten wohl daran denken, auf operativem Weg der orthopädischen Behandlung nachzuhelfen, z. B. dadurch, dass man die Narbe quer mit dem Messer trennen und in den Defect, welcher nun bei gestreckter Stellung des Knies entsteht, einen Hautlappen, der Streckfläche des Knies entnommen, einpflanzen würde. Solche plastische Operationen sind aber in mancher Beziehung nicht empfehlenswerth. Der eingepflanzte Hautlappen, einem gefässarmen Hautbezirk angehörend, heilt auf dem narbigen Boden nicht gut ein; er wird zum Theil nekrotisch und nach Lösung der Suturen zieht sich der erhaltene Theil wieder narbig zusammen, so dass schliesslich von einem Lappen von mehreren Quadratzoll Fläche nur ein kleines gekugeltes Hautstück übrig bleibt. Ferner entsteht auf der Streckfläche des Kniegelenks auch wieder ein grosser Defect, und dieser heilt sehr langsam, weil an dieser Stelle die Haut nur sehr schwer und langsam von der Vernarbung über den Defect hergezogen wird. Hiervon kann man sich bei zufälligen Verletzungen der Streckgegend überzeugen. Sie sind zwar insofern von günstiger Prognose, als sie keine überstreckte Stellung des Kniegelenks im Verlauf der Heilung veranlassen; denn die Narbencontraction vermag nicht die knöcherne Hemmung der Streckbewegung (§ 115) zu überwinden, und das Gelenk bleibt, wenn es auch von der Bewegungsexcursion im Gebiet der Beugung etwas einbüsst, doch in tragfähiger Stellung. Auf der anderen Seite aber verzögert sich die Vernarbung oder sie bleibt auch ganz aus. Ich bemühte mich früher einmal zwei Jahre lang, bei einem 12jährigen Knaben einen grossen Defect an der Streckfläche des Knies zur Heilung zu bringen. Er entstand durch das Abreissen der Hautdecken bei einem unglücklichen Fall, und ich war in der ersten Zeit des Wundverlaufs froh, die Amputation vermeiden zu können. Nachdem alle Verbandmittel ihren Dienst versagt hatten, gab mir das damals gerade zuerst publicirte, jetzt aber schon in die chirurgische Praxis aller Orten eingebürgerte Verfahren der Epidermisaufpflanzung von Reverdin ein geeignetes Mittel, um endlich die Ueberhäutung des Defects zu erzielen. Dieses Verfahren, dessen Methodik und Technik selbstverständlich nicht hierher, sondern in die Handbücher der Operations-

lehre gehört, ist vorzüglich geeignet, nicht nur die Heilung von grossen Hautdefecten zu ermöglichen, wo sie früher fast unmöglich schien, sondern auch die Wirkungen der Narbenretraction zu mässigen und eventuell die Bildung cicatricieller Gelenkcontracturen überhaupt zu verhüten. Je schneller der Defect sich überhäutet und je mehr diese Ueberhäutung nicht durch narbiges Heranziehen der Haut aus der Peripherie des Defects, sondern durch selbständige Epidermisbildung auf den Granulationen erfolgt, desto geringer wird der Zug sein, welcher auf die Gelenke einwirkt.

§ 154. Myogene Contracturen des Kniegelenks.

Für die Entwicklung von myogenen Contracturen fehlen zwar von Seiten der Muskeln die Bedingungen nicht; aber doch entwickeln sich die myogenen Contracturen des Kniegelenks im Ganzen seltener, als man bei der Häufigkeit der Muskelparalyse der unteren Extremität erwarten sollte. Die „essentielle" Lähmung des frühen Kindesalters, von welcher wir sahen (§ 49), dass sie der gewöhnliche Ausgangspunkt des so häufigen Pes equinus ist, beschränkt sich selten auf die Unterschenkelmuskeln; sie tritt vielmehr sehr häufig auch als Paralyse der Streck- und Beugemuskeln des Kniegelenks in Erscheinung. Es fehlen aber von Seiten des Gelenks die mechanischen Bedingungen für die Entwicklung der Contractur fast gänzlich, welche am Talo-Cruralgelenk durch die anatomischen Verhältnisse gegeben sind. Die passiven Bewegungen, denen das Kniegelenk nach Verlust seiner activ bewegenden Kräfte überlassen bleibt, wirken abwechselnd bald im Sinn der Beugung, bald im Sinn der Streckung. Wird das gelähmte Kind auf dem Arm getragen, so hängt der Unterschenkel in stumpfwinkeliger oder rechtwinkeliger Beugung im Kniegelenk herab. Bei der horizontalen Lage im Bett veranlasst die Bettebene wieder eine mehr gestreckte Stellung der Kniegelenke. Deshalb geht zwar im Verlauf einer längeren Zeit etwas von der Bewegungsexcursion des Gelenks dem gelähmten Kind verloren, so dass es z. B., wie ich einige Mal gesehen habe, das letzte Extrem der Streckung nicht mehr erreichen kann; aber die Beschränkung der Excursion ist so unbedeutend, dass sie bei dem ohnehin unvollkommenen Gehen gar nicht in Betracht kommt. Die Maschinen, welche wir zur Sicherung der rechtwinkeligen Stellung des Fusses und zur Verbesserung seiner Tragfähigkeit bei gelähmten Kindern tragen lassen, müssen wir bei gleichzeitiger Lähmung der Kniegelenksmuskeln über das Kniegelenk hinaus fortsetzen lassen. Die beiden seitlichen Schienen laufen vom Unterschenkel aus in einer einfachen

Charnierverbindung nach dem Oberschenkel fort. Eine Kniekappe, welche von der einen zur andern Schiene über die Vorderfläche des Kniegelenks sich spannt, giebt diesem die erforderte feste Stellung. Die Beugemuskeln des Hüftgelenks bleiben auch bei sehr ausgedehnter Lähmung der Muskeln der unteren Extremität in der Regel intact, und ihre Contractionen wirken durch die feste Stütze der Schienen, welche sich vom Oberschenkel bis zum Fuss erstrecken, auch auf den Unterschenkel und Fuss der Art ein, dass das für den Gehact nothwendige Vorwärtssetzen der Extremität bei jedem Schritt geschehen kann.

Eine eigenthümliche myogene Contractur des Kniegelenks entsteht als secundäre Contractur bei primärer Beugecontractur des Hüftgelenks. Die Besprechung der letzteren Contractur wird uns noch einmal auf die myogenen Contracturen des Kniegelenks zurückführen. Der Zusammenhang zwischen den Contracturen beider Gelenke ist nur ein Spiegelbild der einfachen Beziehungen zwischen der normalen Bewegungsexcursion des einen und anderen Gelenks, welche wir (§ 116) schon berührt haben. Wenn durch irgend welche Ursache das Hüftgelenk in permanent gebeugte Stellung kommt, so vermittelt die Kürze der biarthrodialen Beugemuskeln des Kniegelenks (M. biceps, M. semimembranosus, M. semitendinosus), welche jenseits des Hüftgelenks vom Becken entspringen, eine Hemmung für extreme Streckbewegung des Kniegelenks. Dass ähnliche Beziehungen auch in umgekehrter Reihenfolge sich darstellen können, dass also auch bei primärer Beugecontractur des Kniegelenks das Hüftgelenk einen Theil seiner normalen Bewegungsexcursion verliert, bedarf keines weiteren Nachweises. Es mag hier genügen, diese einfachen Verhältnisse nur erwähnt zu haben, und verweise ich in Betreff der Einzelheiten auf die Besprechung der Contracturen des Hüftgelenks.

§ 155. Congenital-arthrogene Contracturen des Kniegelenks.

Die grosse Gruppe der arthrogenen Contracturen des Kniegelenks zerfällt in zwei scharf geschiedene Abtheilungen, von denen die eine durch die entzündliche Basis ihrer Entstehung, die andere durch die entwicklungsgeschichtliche Basis charakterisirt wird. Wir beginnen mit der letzteren Klasse und scheiden in ihr wieder der Zeit der Entstehung nach die congenitalen Contracturen des Kniegelenks von denjenigen, welche erst nach der Geburt im Verlauf des Wachsthums entstehen.

Die congenitalen Contracturen des Kniegelenks sind von geringerem klinischen Interesse. Am häufigsten sehen wir sie in bedeutender Ausprägung an den bekannten Präparaten anatomischer Museen, welche die ausgedehntesten Störungen der Centralnerven-

apparate, wie Spina bifida, Enkephalocele etc. erkennen lassen. Die Contracturen, welche wir als Folge dieser Zustände ähnlich wie die entsprechenden Contracturen des Fusses (§ 95) und meistens mit ihnen gemeinsam am Kniegelenk beobachten, gehören häufig einer gestreckten und überstreckten Stellung des Gelenks an. Dabei kann zugleich der Unterschenkel etwas abducirt sein (angeborenes Genu valgum vgl. § 156) und endlich sogar die Patella auf die Aussenfläche des Condylus ext. femoris luxirt sein. Die anatomische Untersuchung, welche ich in einigen Fällen ausführen konnte, ergab entsprechend der Contracturstellung eine Differenz in der Längenentwicklung der Muskeln, welche mit der normalen Differenz bei Neugeborenen (§ 119) durchaus contrastirt. Die Streckmuskeln waren relativ sehr kurz, die Beugemuskeln relativ sehr lang entwickelt. Die Bildung der Gelenkkörper zeigt ebenfalls Abweichungen, welche als Folge der andauernd gestreckten intrauterinalen Stellung des Gelenks leicht zu deuten und übrigens den Veränderungen der Gelenkkörper bei dem Genu valgum acquisitum so ähnlich sind, dass ich einfach auf § 156 verweisen kann. In jüngster Zeit sind mehrfach Fälle von sogenannter Luxatio congenita des Unterschenkels beschrieben worden, welche man ebensowohl als angeborene Contractur des Kniegelenks in der Richtung der Hyperextension bezeichnen könnte, z. B. von Maas[1]), Dubrisay[2]), Richardson und Porter[3]). Albert[4]), welcher einen solchen Fall unter der Bezeichnung „Genu recurvatum“ beschreibt, weist ebenfalls die Bezeichnung als Luxatio congenita ab. In dem Fall von Maas fehlte die Patella. Körte[5]), welcher zwei Fälle von angeborenem Mangel der Patella aus der Strassburger Klinik, und weitere fünf analoge Fälle aus der Literatur zusammenstellt, betont die geringe Beweglichkeit des Kniegelenks bei Mangel der Patella. Allgemeine Sätze lassen sich für alle solche Fälle nicht wohl aufstellen; ebensowenig bestimmte Regeln zur Behandlung. Correction der Stellung durch Schienen und Verbände wird für manche Fälle möglich sein.

Lücke[6]) hat die Coexistenz des angeborenen Pes varus mit congenitalen Contracturen des Kniegelenks besonders betont (vgl. § 93

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XVII. S. 492.

2) Mouvement médic. 1875. Nr. 19. — Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

3) Boston med. a. surg. Journal. 1875. Vol. II. p. 321. — Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 48.

4) Wiener med. Presse. 1875. Nr. 17. 19. 22.

5) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VII. S. 69.

6) Ueber den angeborenen Klumpfuss. Sammlung klin. Vorträge. Nr. 16.

Anmerk.) und meint, dass man diese letzteren, sowie auch analoge Contracturen des Hüftgelenks zu sehr bei der Behandlung des angeborenen Klumpfusses ausser Acht gelassen und deshalb öfters Recidive des Klumpfusses erhalten habe. Es ist vollkommen richtig, dass bei Kindern mit angeborenem Klumpfuss die ganze Extremität häufig etwas nach innen gedreht steht, woran das Hüftgelenk den grösseren, das Kniegelenk den kleineren Antheil nimmt. Aber wirkliche und therapeutisch beachtenswerthe congenitale Contracturen des Kniegelenks, als Begleiter des angeborenen Klumpfusses, sind doch nur selten beobachtet worden. Einige Male sah ich neben dem Pes varus ein ausgebildetes Genu valgum, d. h. das Knie in abducirter Stellung. Fast immer besitzen die Neugeborenen eine Art Beugecontractur des Kniegelenks, indem die Beugemuskeln zu kurz entwickelt sind, um eine volle Streckung des Gelenks zu gestatten. Der Zustand kann in doppelter Beziehung nur als physiologischer betrachtet werden; denn wir finden ihn bei der überwiegenden Mehrzahl aller Neugeborenen und er corrigirt sich durch den Gehact von selbst (vgl § 116).

§ 156. Genu valgum.

Nur eine Form der Contractur unter allen, welche nach der Geburt entstehen, kann als Entwicklungscontractur aufgefasst werden; es ist das Genu valgum. Ohne Schritt für Schritt die Analogien verfolgen zu wollen, welche fast in jedem Punkt zwischen Pes valgus und Genu valgum existiren, will ich nur vorausschicken, dass ich mich gerade dieser Analogien wegen mit der Besprechung des Genu valgum etwas kürzer fassen darf. Die einzelnen Details können in meinen Originalarbeiten[1]) aufgesucht werden.

Das Genu valgum ist eine Abductionscontractur. Da wir die Abduction im Kniegelenk nicht unter den normalen Bewegungen desselben kennen gelernt haben, so setzt die Entstehung des Genu valgum erhebliche Störungen der Mechanik des Gelenks voraus; und weil wir die Formen der Gelenkkörper als bestimmend für die Mechanik erkannt haben, so werden wir auf die Veränderungen der Gelenkkörper hingewiesen, welche uns die §§ 119 u. 120 als normale Entwicklungsvorgänge kennen lehrten.

Unter der einfachen Voraussetzung, dass das Körpergewicht bei dem Stehen und Gehen entweder in zu grossen Massen (z. B. verstärkt durch getragene Lasten), oder zu lange und zu häufig, oder endlich, dass das normale Körpergewicht auf zu weiche und nach-

1) Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. II. S. 622 u. Bd. IX. S. 961. u. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 26.

giebige Knorpelsubstanz drückt, gewinnen wir das richtige Verständniss für die Erscheinungen des Genu valgum. Als normale Effecte der normalen Belastung erkannten wir die Entwicklung der beiden Facetten an den Condylen des Femur, welche durch die Einklemmung der Menisken am Schluss der Streckbewegung entstehen; und wir wissen ja, dass bei dem Stehen und Gehen das Körpergewicht vom gestreckten Knie getragen wird. Die Facette des Condylus ext. wird durch die Rotation, welche am Schluss der Streckung nach aussen erfolgt, etwas tiefer geprägt, als die Facette des Condylus int., und ebenso sehen wir den vorderen Rand der äusseren Tibiagelenkfläche etwas im Höhenwachsthum zurückbleiben, so dass er allmählich tiefer zu liegen kommt, als der vordere Rand der inneren Tibiagelenkfläche. Diese Höhendifferenzen dürfen nur etwas mehr als gewöhnlich ausgeprägt werden, um am Schluss der Streckung eine Abductionsstellung des Unterschenkels hervortreten zu lassen. Bei gestrecktem Knie stehen in dem inneren Abschnitt des Gelenks höher gewachsene Knochentheile in Berührung, als in dem äusseren Abschnitt des Gelenks; mithin muss diese Differenz sich an dem langen Hebelarm des Unterschenkels als sichtbare Abduction desselben projiciren. Eine geringfügige Differenz, von vielleicht 5 bis 8 Mm. Höhe, zwischen der äusseren und inneren Facette des Oberschenkels und zwischen dem äusseren und inneren Vorderrand der Tibiagelenkfläche genügt, um für eine Abductionsstellung den nöthigen Aufschluss zu geben, welche vielleicht schon um 20° den Unterschenkel von der Längsaxe des Oberschenkels abweichen lässt.

Die pathologisch-anatomische Untersuchung findet in der That nichts Anderes, als diese Höhendifferenz an den genannten Punkten, und wer unkundig der Verhältnisse die Präparation des Kniegelenks von einem mässigen Genu valgum vornimmt, kann leicht zu dem Schluss gelangen, dass an den Gelenkkörpern und Gelenkflächen gar keine Abweichung vom Normalzustand vorliegt. Denn jedes Kniegelenk des Erwachsenen zeigt ähnliche Facetten an den Condyli femoris und ähnliche Höhendifferenzen zwischen den vorderen Rändern beider Abtheilungen der Tibiagelenkfläche. Dafür zeigt aber auch jeder Erwachsene schon einen minimalen Grad von Genu valgum; und erst die Vergleichung mit den normalen Formen der Gelenkflächen und Gelenkkörper des kindlichen Alters bringt in das unscheinbare pathologisch-anatomische Bild des Genu valgum volle Klarheit. Was wir normal als Endresultat der Gelenkentwicklung während des Wachsthums sehen, das entwickelt sich bei dem Genu valgum relativ früh und in vergrössertem Maassstab. Man hat freilich auch

bei dem Genu valgum von Störungen des Muskelapparats, z. B. von Lähmung des M. popliteus (Führer) oder von Erschlaffung des Ligam. internum gesprochen; aber vor dem anatomischen Messer, wie vor der klinischen Kritik erweisen sich diese Behauptungen als unbegründete Fabel. Ja, man darf wohl sagen, dass wir die anatomischen Verhältnisse des Genu valgum so klar übersehen können, wie bei keiner anderen Contracturform. Denn an jedem ausgewachsenen Kniegelenk können wir die Spuren der Krankheit, oder der physiologischen Entwicklung studiren, aus deren pathologischem Excess die Krankheit hervorgeht. Fast überflüssig erscheint es deshalb, noch die Abbildung des Femur und der Tibia von einem echten Genu valgum zu geben, wie es in Fig. 30 S. 171 geschehen ist. Man erkennt an dem Präparat eben nichts Anderes, als eine ungewöhnliche Vertiefung der gewöhnlichen Facette des Condylus ext. femoris (f), während die entsprechende Facette des Condylus int. femoris noch gänzlich fehlt (vgl. § 120); und endlich erkennt man den relativen Tiefstand des äusseren vorderen Randes der Tibiagelenkfläche (t), welcher gegen den inneren vorderen Rand (t') um einige Linien tiefer steht.

Nicht ohne Interesse ist, die sehr einfachen klinischen Symptome des Genu valgum kennen zu lernen und dieselben von der so einfachen anatomischen Störung ungezwungen abzuleiten. Es sind vier Cardinalsymptome, nämlich 1) die Abductionsstellung des Unterschenkels, 2) neben derselben eine Ueberstreckung des Knies, 3) eine hochgradige Rotation des Unterschenkels nach aussen und 4) das Verschwinden jeder Difformität in gebeugter Stellung des Knies.

Das erste Symptom, welches als das auffälligste dem ganzen Krankheitsbild den Charakter giebt, leitet sich in schon oben besprochenem Zusammenhang am einfachsten aus den Höhendifferenzen der inneren und äusseren Abschnitte der Gelenkkörper ab. Das zweite Symptom ist die nothwendige Consequenz der tiefen Einprägung der Facetten an den Condyli femoris; wir haben diese Facetten als Hemmungsfacetten, als Hemmapparate für die Streckbewegung kennen gelernt (vgl. §§ 115 u. 120), und die Streckung muss um so später eintreten, je tiefer die Facetten sich zum übrigen Niveau der Gelenkflächen stellen. Deshalb bleibt es an dem Genu valgum nicht bei einer Streckung, welche den Unterschenkel in eine Linie mit dem Oberschenkel stellt; vielmehr rückt die Längsaxe des Unterschenkels noch über diese Linie am Schluss der Streckung hinaus und bildet mit der Längsaxe des Oberschenkels einen nach vorn offenen Winkel. Mit der Ausdehnung der Bewegungsexcursion im Gebiet der Streckung kommt dann aber auch der eigenthümlich geformte Abschnitt des

Condylus int. femoris immer mehr zur Geltung, dessen Drehungsaxe eine bedeutende perpendiculäre Componente besitzt und auch schon am normalen Schluss der Streckung eine Rotation des Unterschenkels nach aussen gesetzmässig herstellt. Ohne Mühe erkennt man aus Fig. 28 (§ 107 S. 165), dass die höchsten Abschnitte der Gelenkfläche des Condylus int. femoris, welche an der Spitze der Incisura intercondyloidea liegen, am schroffsten in ihren Begrenzungslinien umbiegen und eine um so ausgedehntere Rotation des Unterschenkels herbeiführen müssen. Endlich ist das 4. Symptom, das Verschwinden der Difformität bei gebeugter Stellung des Kniegelenks, die nothwendigste Consequenz der eigenthümlichen anatomischen Störung, welche wir als Grundlage des Genu valgum nachwiesen. Nur am Schluss der Streckung kommen Knochenabschnitte von ungleicher Höhenentwicklung in Contact; in jeder gebeugten Stellung liegen normal geformte Abschnitte der Gelenkkörper und Gelenkflächen auf einander und so fehlt jedes Substrat für irgend eine abnorme Stellung des Unterschenkels zum Oberschenkel. Keine der früher ausgesprochenen Theorien von Bändererschlaffung und Muskelstörung vermag für dieses Symptom eine Aufklärung zu geben, wärend es aus der von mir vertretenen Theorie sich von selbst ergiebt.

Wenn vielleicht die Präparate von Genu valgum, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte und welche übrigens seit meinen älteren Arbeiten doch um mehrere Exemplare sich vermehrt haben, und die symptomatologischen Betrachtungen die Sicherheit meiner Theorie noch nicht genügend begründen würden, so könnte die Untersuchung der Knochen- und Gelenkformen am Lebenden noch diese Begründung ergänzen. Ich habe die Untersuchung an vielen Fällen von Genu valgum vorgenommen und ihr Ergebniss war, wie auch das Resultat der Nachforschung am todten Präparat, unveränderlich dasselbe. Folgt man bei spitzwinkelig gebeugtem Knie, in welcher Stellung die Contouren der oberen Abschnitte an den Femurcondylen scharf hervortreten, mit dem Finger dem äusseren Rand des Condylus ext. femoris, so gleitet der Finger in die zu tief eingeprägte Facette und dieselbe erscheint für das Gefühl ungefähr so, als ob man mit dem Finger einen Eindruck in die Gelenkfläche gemacht hätte. Am normalen Kniegelenk ist die Grube so flach, dass man mit dem Finger nur eine Andeutung derselben, bei Kindern auch nicht einmal diese fühlt.

Wenn schon theoretisch in ätiologischer Beziehung, wie ich oben bemerkte, die Möglichkeit einer zu geringen Widerstandsfähigkeit der Gelenkflächen und die Möglichkeit einer zu starken Be-

lastung derselben für die Aetiologie des Genu valgum auseinander gehalten werden müssen, so ergiebt sich in praxi, dass sich nach diesen beiden Möglichkeiten zwei Reihen von Erkrankungen sehr scharf von einander scheiden, deren eine ich unter dem Namen „Genu valgum rachiticum", deren andere ich unter dem Namen „Genu valgum staticum" begreifen möchte. Das rachitische Genu valgum entsteht durch normale Belastung der krankhaft erweichten Gelenkflächen vom 2. bis 6. Lebensjahre, d. h. in der Periode, in welcher die Rachitis noch florid existirt; das statische Genu valgum entsteht durch abnorme Belastung der gesunden Gelenkflächen vom 14. Jahr an bis zur Vollendung des Wachsthums bei den jungen Leuten, welche durch den gewählten Beruf während der noch fortschreitenden Entwicklung des Kniegelenks gezwungen sind, viel zu gehen, zu stehen, oder noch dazu schwere Lasten zu tragen, also bei Bäckerlehrlingen, Schmiedelehrlingen, jungen Kaufleuten, Kellnern u. s. w. Man muss freilich die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit zugeben, dass eine in früher Jugend abgelaufene Rachitis für die Entwicklung des statischen Genu valgum eine gewisse Prädisposition zurücklässt; immerhin aber glaube ich, die beiden Formen, wenn ich die zahlreichen nun von mir beobachteten Fälle übersehe, streng auseinander halten zu müssen, zwar nicht in Bezug auf die klinischen Erscheinungen und den pathologisch-anatomischen Befund — denn diese sind in beiden Formen ganz identisch — wohl aber in chronologischer, ätiologischer, und, wie ich gleich zu zeigen versuchen werde, in therapeutischer Beziehung.

Auf den rachitischen Process sind auch wohl diejenigen Formen des Genu valgum zu beziehen, bei welchen Abknickungen der oberen Tibiaepiphyse mit Prominenz der inneren Partie des Epiphysenknorpels besonders stark hervortreten. Es sei hierbei gelegentlich bemerkt, dass auch traumatische Trennungen in der Gegend der oberen Tibiaepiphyse im kindlichen Alter vorkommen und durch Dislocation der Fragmente eine besondere Art von Genu valgum traumaticum bedingen, z. B. bei Infraction auf der Aussenseite der Tibia mit Verbiegung der inneren Corticallamellen — übrigens doch recht seltene Fälle. Wird dann nach der Verletzung keine Correction der Stellung vorgenommen, so kann eine definitive Knickung in der Epiphysenlinie zurückbleiben. Solche Fälle erinnern an die von Roser[1]) früher aufgestellte Theorie, dass ein asymmetrisches

1) Diese Ansicht ist neuerdings auch noch einmal als neu von Girard aufgestellt worden (Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 18). Meine Widerlegung vgl. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. VI. S. 300.

Wachsthum in dem äusseren und inneren Abschnitt der Epiphysenlinie das Genu valgum bedinge. Würde diese Theorie auf die grosse Mehrzahl der Fälle von Genu valgum zutreffen, so müsste bei jedem Grad von Beugung des Kniegelenks die Difformität in gleicher Weise erkennbar sein. So oft man aber die oben betonte Erscheinung, das Verschwinden der Abduction schon bei mässiger Beugung des Kniegelenks, findet — und sie fehlt fast niemals — so wird man auch sicher sein können, dass die von mir beschriebenen anatomischen Störungen dem Genu valgum zu Grunde liegen.

§ 157. Behandlung des Genu valgum rachiticum.

Nachdem das oben bezeichnete 4. Cardinalsymptom des Genu valgum, das Verschwinden der Difformität in gebeugter Stellung des Knies, meine Aufmerksamkeit bei der klinischen Beobachtung immer mehr gefesselt hatte, wurde ich bald dazu bestimmt, diese Eigenthümlichkeiten des Genu valgum für seine Therapie zu verwerthen. Waren meine Anschauungen über das Wesen des Genu valgum richtig, so musste es möglich sein, durch längere Fixation des Kniegelenks in gebeugter Stellung die Difformität auch für die Dauer zum Verschwinden zu bringen. Ich rechnete hierbei auf die Neigung des Knorpelgewebes zu Wucherungen bei rachitischer Erkrankung, und stellte mir vor, dass bei rachitischen Kindern mit Genu valgum die beschriebenen Eindrücke der Gelenkflächen durch Knorpelwucherung sich schnell ausfüllen müssten, sobald für einige Zeit der bei dem Gehen und Stehen auf denselben lastende Druck aufgehoben würde. Ob gerade dieser Calcül richtig war, kann ich nicht bestimmt sagen; das aber kann ich versichern, dass die Wirksamkeit der auf denselben basirten therapeutischen Methode meine Erwartungen weit übertroffen hat. Ich stellte das rachitische Genu valgum so weit in Beugung, dass die Difformität nicht mehr zu sehen war, und fixirte in dieser leicht gebeugten Stellung das Gelenk durch einen Gypsverband. Nachdem ich den Gebrauch der Bindenzügel bei anderen Gelegenheiten, wie ich dieses § 91 beschrieb, kennen gelernt hatte, legte ich, um die Wirkung noch zu vermehren, einen Bindenzügel um die Innenfläche des Kniegelenks und liess denselben, während der Gypsverband angelegt wurde, kräftig nach aussen anziehen. Durch den Zug, welchen dann der Zügel bewirkt, werden die inneren Abschnitte des Gelenks fest aufeinander gedrückt, die äusseren dagegen etwas von einander gezogen und von jedem Druck möglichst entlastet. So gelingt es, das Genu valgum in ein Genu varum zeitweilig überzuführen, indem nach Vollendung des Gypsverbandes Ober-

schenkel und Unterschenkel einen nach innen offenen Winkel bilden. Nach Durchhärtung des Verbandes, d. h. nach 24 Stunden, lasse ich die Kinder umhergehen, wobei sie freilich wegen der Verkürzung durch die gebeugte Stellung etwas hinken. Nach 14 Tagen wird der Verband, wenn er nicht schon vorher zerbrochen war, erneuert, weil er dann in der Regel etwas zu locker geworden ist. Abweichungen von 10° Abduction verschwinden unter dem Verband in 2—3 Wochen, so dass hier häufig ein einziger Verband genügt. Abweichungen von 20° erfordern eine Behandlung von 4—6 Wochen, und bedeutende Abweichungen von 30—40° habe ich durch eine mehrere Monate fortgesetzte Behandlung beseitigt. Bei den letzteren darf man hoffen, durch jeden Verband eine Correction von 5° zu erhalten; zuweilen freilich ist die Correction noch geringfügiger.

Ob die Behandlung des rachitischen Genu valgum durch orthopädische Apparate schneller zum Ziele führt, vermag ich nicht zu bestimmen; denn für die rachitischen Kinder der poliklinischen Praxis standen mir keine Mittel zur Anschaffung solch theurer Maschinen zu Gebote. Gegen den Gebrauch der Maschinen bei dem rachitischen Genu valgum lassen sich viele von den Gründen geltend machen, welche ich oben (§ 93) gegen den Gebrauch der Maschinen bei dem angeborenen Pes varus anführte. Immer ist es angenehm, für die poliklinische, sowie für die Armen- und für die ländliche Praxis sich möglichst von dem Bandagisten unabhängig zu machen, welchen man in dem einen Fall nicht bezahlen, im anderen gar nicht haben kann.

§ 158. Behandlung des Genu valgum staticum.

Das statische Genu valgum kommt häufiger zur orthopädischen Behandlung, weil das Fortschreiten des Leidens zu Schmerzen in dem Gelenk und dadurch zu einer Arbeitsunfähigkeit für die im Stehen und Gehen ausgeführten Gewerbe führt, welche überhaupt die Prädisposition für die Entwicklung des Genu valgum geben. Die Schmerzen entsprechen übrigens keineswegs den intensiven Schmerzen des statischen Pes valgus und eine eigene entzündliche Form des Genu valgum können wir nicht aufstellen, indem die entzündlichen Processe bei dem Genu valgum jugendlicher Individuen sich meistens auf einer sehr geringen Höhe halten. Erst in dem höheren Alter complicirt sich das nicht geheilte Genu valgum mit den Erscheinungen der gewöhnlichen Panarthritis (Arthritis deformans I. Th. § 95), welche dann als Poly-Panarthritis gleichzeitig auch andere Gelenke befällt. Vielleicht ist es die Einfachheit der Formen an den veränderten Gelenkflächen, der Mangel der Verschränkung (vgl. §§ 100

u. 101), welcher im Gegensatz zum entzündlichen Pes valgus die jugendlichen Träger des Genu valgum meistens gegen heftigere Entzündungen schützt. Das geringere Maass von Unbequemlichkeit, welches hierdurch das Genu valgum verursacht, wird aber reichlich aufgewogen durch das bedeutende Hervortreten der Difformität in der äusseren Erscheinung. Der Plattfuss verbirgt sich in dem Stiefel; das Genu valgum, das bekannte X-bein aber wird schon von der Ferne erkannt und bringt dem Besitzer manchen unverdienten Spott ein. Deshalb haben wir trotz des Mangels entzündlicher Erscheinungen ziemlich häufig Gelegenheit, unsere orthopädische Kunst an dem Genu valgum staticum zu erproben.

Wahrscheinlich würden Gypsverbände mit gebeugter Stellung des Knies, wie ich sie für die Behandlung des Genu valgum rachiticum empfohlen habe, auch das Genu valgum staticum wirksam corrigiren. Doch hat für diese Fälle der Gypsverband unleugbare Unbequemlichkeiten und deshalb habe ich die Wirkungen des Gypsverbandes für das Genu valgum staticum noch nicht genügend geprüft. Die Kranken sind nicht in der Lage, ihre Arbeit für einige Monate zum Zweck der orthopädischen Behandlung gänzlich zu unterbrechen. Sie ziehen deshalb den Gebrauch einer Maschine vor, welche sie unter den Beinkleidern tragen und selbst beliebig ab- und anlegen können. Zudem kann man hier die Maschinen recht einfach construiren, so dass der Kranke ihren Mechanismus leicht begreift und den Gebrauch derselben schnell erlernt. Eine Hohlrinne, für die Aussenfläche des Oberschenkels, und eine Hohlrinne, für die Aussenfläche des Unterschenkels geformt, sind durch ein Zahnrad und eine Schraube so mit einander verbunden, dass die Drehungen der Schraube die beiden Hohlrinnen in die verschiedensten Winkel zu einander stellen kann. Eine Kniekappe, welche von dem Apparat über das Knie hinweg angezogen wird, sichert die Wirkung. Man beginnt mit der Winkelstellung des Apparats, welche dem Abductionswinkel des Unterschenkels entspricht, und lässt nun täglich durch das Andrehen der Schraube den Winkel mehr reduciren. So concentrirt sich der Zug der Kniekappe und der Zug der Schraube in einem Druck, welcher auf dem inneren Abschnitt des Gelenks lastet und den äusseren Abschnitt entlastet. Den Effect müssen wir uns so vorstellen, dass die Facette des Condylus int. femoris sich etwas vertieft und umgekehrt die Facette des Condylus ext. sich etwas ausfüllt, und dass die Höhendifferenzen an den Vorderrändern der Tibia sich ebenfalls durch Belastung innen und Entlastung aussen ausgleichen. Die Behandlung mit einem solchen Apparat, wie derselbe auf der chirurgischen Klinik

von Langenbeck's schon lange in Gebrauch ist, muss in der Regel einige Monate fortgesetzt werden; bei genügender Sorgfalt des Kranken kann jedoch derselbe auch auf eine vollständige Restitutio ad integrum rechnen. Unter den neueren Methoden der Behandlung wäre etwa noch ein von Eulenburg d. A.[1]) angegebener Schienenapparat und der Gypsplattenverband von Bardeleben[2]) zu nennen. Der letztere verdient insofern Beachtung, als er mit den gewöhnlichsten Mitteln hergestellt werden kann und vielleicht in seiner Wirkung hinter den Maschinen nicht weit zurücksteht. Eine Holz- oder Eisenschiene wird auf der Aussenseite des Knies durch zwei Gypsringe an dem Ober- und Unterschenkel befestigt. Das Kniegelenk selbst steht von der Schiene nach innen ab und wird mit Gurten, Binden oder Tüchern gegen die Schiene nach aussen angezogen. Wie Heineke, so sah auch ich in einem Fall am Rand des einen Gypsringes eine Ulceration durch Decubitus entstehen; doch ist die Wirksamkeit des Verbandes nicht zu bestreiten.

Von Delore (Lyon)[3]) ist neuerdings die gewaltsame Correction des Genu valgum in der Narkose empfohlen worden. Ich habe in einigen Fällen das Verfahren erprobt und bin mit der Wirkung sehr zufrieden. Das Bein lagerte ich über den Rand des Operationstisches, so dass der Condylus int. femoris noch von der Unterlage unterstützt war, während der Unterschenkel frei in der Luft schwebte. Während der Assistent den Oberschenkel fest auf den Tisch andrückte, umfasste ich den Unterschenkel fest mit beiden Händen und machte kraftvolle adducirende Bewegungen. Das elastische Federn der Knochen muss überwunden werden und man fühlt dann deutlich ein Krachen, wie Delore vermuthet, entweder durch die Losreissung des Periosts mittelst des Ligam. lateral. ext., oder durch Trennung der Epiphysen. Dann kann das Bein gerade gerichtet und in einem Gypsverband fixirt werden. Delore sah in mehr als 200 Fällen keine missliche Erscheinung. Auch ich beobachtete ausser den Schmerzen in den ersten Tagen nach der Correction einen günstigen Verlauf; nur war noch nach mehreren Wochen eine Neigung des Knies zum Zurückfedern in die fehlerhafte Stellung bemerkbar, so dass mit einer Schiene und Kniegurt das Knie in geradliniger Stellung erhalten werden musste. Doch konnten die Kranken schon nach 8 Wochen mit einem Charnierapparat gehen. Wenn die Kniee erst nach 6 Monaten wieder functionsfähig werden, wie Delore

---

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1865. Nr. 15.

2) public. von Heineke, Greifswalder med. Beitr. Bd. II. S. 65 u. 200.

3) Gazette hebdomad. 1874. Nr. 8. vgl. Centralbl. f. Chir. 1874. Nr. 15.

nach dem citirten Referate angiebt, so wäre freilich das Verfahren etwas langwierig; aber einen gewissen Werth wird es wohl beanspruchen können. Es mag hier noch erwähnt werden, dass der amerikanische Chirurg L. Bauer[1]) von einem sehr hochgradigen Genu valgum sich zur Ausführung der Knieresection bestimmen liess und durch dieselbe einen guten Erfolg erzielte. Freilich war der Fall kein reines Genu valgum staticum, indem eine schwere Verletzung der Difformität vorausgegangen war.

Als etwas vermessen möchte ich die Resectionen bezeichnen, welche neuerdings Annandale[2]) und Howse[3]) bei Genu valgum ausgeführt haben; die Gefahr der Operationen wird dadurch erwiesen, dass in beiden Fällen Eiterung eintrat, obwohl die Operationen streng aseptisch ausgeführt waren; in dem ersteren Fall, einer partiellen Resection der Femurcondylen, mussten noch die gebildeten Adhäsionen später getrennt werden und über das Endresultat rehlt die Angabe. Von etwas geringerer Gefahr sind wohl die extraarticulär an der Tibia ausgeführten Osteotomien, von welchen Schede[4]) berichtet (vgl. § 166). Es steht zu hoffen, dass das Verfahren der gewaltsamen Streckung von Delore, welches immer als viel ungefährlicher gegenüber der Resection und Osteotomie bezeichnet werden muss, die operativ-blutige Behandlung des Genu valgum gänzlich beseitigen wird.

§ 159. Genu varum.

Unter Genu varum würde man die Adductionscontractur des Unterschenkels im Kniegelenk zu verstehen haben; es ist aber eine wohl schon allgemein anerkannte Thatsache, dass die Verbiegung des Genu varum fast nie im Kniegelenk selbst, sondern dicht unter demselben in der Substanz der Tibia liegt. Das Genu varum ist mit wenigen Ausnahmen eine rachitische Verbiegung, welche seltener als Folge einer Infraction des rachitisch erweichten Knochens und häufiger als Wachsthumsstörung an der rachitisch erkrankten Epiphysenlinie zu betrachten ist. Mithin fällt das Genu varum ausserhalb des Kreises unserer Erörterungen, und es sei nur im Vorübergehen erwähnt, dass wir gegen diese, wie gegen andere rachitische Verbiegungen der Knochen nur so lange etwas zu leisten vermögen, als die

---

1) Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. II. S. 644.

2) Edinburgh med. Journal. 1875. July. p. 18. — Centralbl. f. Chir. 1875. Nr. 37.

3) Guy's Hospital Reports. 1875. p. 531. — Centralbl. f. Chirurgie. 1875. Nr. 44. Der Ref. weist darauf hin, dass der Fall nach der Schilderung einem Genu varum, nicht einem Genu valgum entspricht.

4) Berliner klin. Wochenschrift. 1876. Nr. 52.

Rachitis noch florid fortbesteht. Dann sind die Knochen noch weich genug, um sich durch den Zug eines Gurts, welcher an seitliche Stahlschienen befestigt wird, gerade biegen zu lassen. Auch habe ich öfters mit gutem Erfolg in der Narkose die verkrümmten Knochen wieder gerade gebogen und mit Hülfe des Bindenzügels und des Gypsverbandes in der besseren Stellung fixirt. Wenn einige Jahre über das Bestehen der rachitischen Verkrümmung vergangen sind, so tritt die Heilung der Rachitis mit Ausgang in Knochensklerose ein und dann ist auf nicht-operativem Weg keine Hülfe mehr zu bringen. Die operative Hülfe kann in einer keilförmigen Resection des verkrümmten Knochenstücks oder in der subcutanen Osteotomie nach dem Vorgang von A. Mayer[1]) und von Langenbeck gesucht werden. Beide Operationen sind zwar nicht ganz ohne Bedenken; allein im Gegensatz zu früher lässt sich doch jetzt behaupten, dass wenigstens die Lebensgefahr durch aseptische Ausführung der Operation (Ausführung unter Spray, Benutzung aseptisch reiner Instrumente, Lister's Protectivverband) bedeutend vermindert worden ist. Immerhin wird sich empfehlen, vor der Operation die gewaltsame Correction in der Narkose, so wie bei Delore's Methode zur Correction des Genu valgum (vgl. § 158 am Schluss) zu versuchen, weil dasselbe bei intacter Haut geschieht und eine aseptische Heilung in noch sicherere Aussicht stellt; erst nach Misslingen dieses Versuchs wäre die blutige Operation angezeigt. Bei keilförmiger Resection der Tibia musste früher befürchtet werden, dass bei ausgedehnter Eiterung vielleicht die knöcherne Vereinigung der Sägeflächen ausbleiben könnte; dieses Bedenken fällt jetzt unter der Voraussetzung eines aseptischen Wundverlaufs weg. Bei der subcutanen Osteotomie führt man nach der Methode v. Langenbeck's eine Stichsäge in ein Bohrloch des Knochens ein und sägt einen Theil desselben durch, während man den anderen Theil zurecht biegt. Das Verfahren schützt besser gegen ausgedehnte Eiterung und garantirt bestimmt eine solide Vereinigung. Deshalb ist es dem ersteren Verfahren vorzuziehen. Nach partieller Durchsägung des Knochens (zu etwa 3/4 seiner Circumferenz) lässt man einige Tage die entzündliche Reaction vorübergehen, biegt alsdann durch Infraction des noch stehenden Knochentheils den Knochen gerade und fixirt ihn durch den Gypsverband. Als absolut ungefährlich für das Leben kann die subcutane Osteotomie verkrümmter Knochen nicht betrachtet werden.

---

1) Das neue Heilverfahren der Fötalluxationen durch Osteotomie. Würzburg 1855.

§ 160. Entzündlich-arthrogene Kniecontracturen.

Die entzündlich-arthrogene Gruppe der Kniegelenkscontracturen umfasst eine Reihe von Fällen, welche einer sehr einfachen Correction zugängig sind, und auch wieder andere Fälle, deren Behandlung auf grosse Schwierigkeiten stösst. Die therapeutische Prognose hängt in erster Linie von den Stadien der Entzündung ab, in welchen wir die Behandlung beginnen, in zweiter Linie von den Effecten der Entzündung, von der grösseren oder geringeren Festigkeit der Verwachsungen, welche zwischen den Gelenkflächen sich entwickelt haben. Es muss deshalb hier hervorgehoben werden, dass die Behandlung der entzündlichen Contracturen des Kniegelenks möglichst früh und am besten in prophylaktischer Weise begonnen werden soll. Wenn uns ein entzündetes Kniegelenk vom Beginn der Erkrankung an schon zur Behandlung zugewiesen wird, so dürfen wir die Stellung des Gelenks in keiner Periode des Verlaufs unbeachtet lassen. Behinderung der Beweglichkeit des Gelenks dürfen wir fast bei jeder Entzündung erwarten, welche über die Intensität der einfachen Synovitis serosa hinausgeht, also z. B. schon bei den minimalsten Formen der Synovitis hyperplastica. Wir müssen nur dafür sorgen, dass das Knie im Verlauf der Entzündung die gestreckte Stellung nicht verlässt; denn ein steifes Knie in gestreckter Stellung ist immer für den Gehact gut zu verwerthen. Wenn wir eine erhebliche Behinderung der Beweglichkeit oder gar eine ankylotische Verschmelzung der Gelenkflächen zu erwarten haben, so verdient eine ganz geringe Beugestellung um etwa 5° noch den Vorzug vor der ganz gestreckten Stellung, weil die kranke Extremität dann leichter bei dem Gehact über den Boden wegpendeln kann (vgl. Anhang zu Cap. V). Doch ist die gestreckte Stellung immer noch einer Beugung von vielleicht 15° schon vorzuziehen. Ob wir durch Schienen, Bonnet'sche Drahtrinnen oder Gypsverbände, oder endlich durch extendirende Verbände die richtige Stellung des Knies prophylaktisch erhalten, kommt auf die Eigenthümlichkeiten der Entzündung in jedem einzelnen Fall an.

§ 161. Therapie der entzündlichen Kniecontracturen.

Recht gewöhnlich gelangen die Kniegelenkentzündungen erst zur Behandlung des Fachchirurgen, wenn schon die perversen Stellungen des Gelenks ausgebildet sind. In den frischeren Fällen haben wir es gewöhnlich mit einfachen Beugungscontracturen zu thun, und nun müssen wir entweder in der Narkose mit einem Mal oder zu wiederholten Malen die Stellung redressiren, um dann mit dem Gypsverband das Gelenk in seiner corrigirten Stellung zu fixiren, oder wir legen

den extendirenden Tractionsverband an (vgl. §§ 138 u. 139). Eine etwas grössere Empfindlichkeit, eine florider entzündliche Reizung des Gelenks muss uns immer bestimmen, dem letzteren Verfahren den Vorzug zu geben; die allmähliche Extension ist milder und weniger verletzend als die plötzliche Extension in der Narkose, und hat noch den Vorzug, die örtliche Antiphlogose durch Eis oder Contrairritantien an dem vom Verband unbedeckten Knie zu gestatten. Eine antiphlogistische Wirkung wird man freilich den Tractionsverbänden insofern nicht zuerkennen können, als eine Streckung über die Beugestellung von 20° hinaus ohne Zweifel den intra-articulären Druck vermehrt (§ 139); dafür ist es sicher, dass die streckende Wirkung von der rechtwinkeligen Contractur bis zur Winkelstellung von 30° den intraarticulären Druck vermindert, mithin in diesem Sinn und für dieses Stück der Bewegungsexcursion antiphlogistisch wirkt. Die Schnelligkeit des Erfolgs der Tractionsverbände bei den Beugecontracturen ist auch häufig grösser, als man sich vorgestellt hatte; der Tractionsverband kann freilich die Correction der Stellung nicht, wie das Verfahren der brüsken Extension, in einer halben Stunde bewirken, aber zuweilen sieht man rechtwinkelige entzündliche Contracturen, welche erst seit kürzerer Zeit bestanden, in wenigen Tagen unter dem Einfluss von einigen Kilogrammen Extensionsgewicht sich zurückbilden.

Um so wirkungsloser ist das Verfahren der permanenten Traction, wenn nach längerem Bestehen der Synovitis hyperplastica granulosa die Granulationen, welche von den Gelenkflächen und der Synovialis aufschiessen, zusammenwachsen, sich narbig verdichten und so die Verödung des Gelenks begonnen hat. Die Flächen des Knorpels und der Synovialis sind am Kniegelenk so ausgedehnt, dass die Verwachsungen leicht den Flächenraum von einigen Quadratzollen einnehmen können. Dann wirkt zur Dehnung und Lösung der synovialen Verwachsungen der Zug von einigen Kilogrammen Gewicht entweder sehr langsam oder auch gar nicht mehr. Wir können dann aber auch um so gefahrloser die Correction in der Narkose vornehmen, weil das Festwerden der Adhäsionen mit dem Erlöschen der Entzündung parallel geht und wir die Irritation der Gewebe durch das gewaltsame Verfahren weniger zu befürchten brauchen. Je fester nun die Adhäsionen werden, desto schwieriger wird sogar ihre gewaltsame Lösung in der Narkose; und wenn die Entzündung schon seit Monaten oder Jahren gänzlich abgelaufen ist und eine Beugecontractur des Kniegelenks zurückliess, so erfordert der Zustand eine erhebliche Kraftentwicklung von Seiten des Chirurgen.

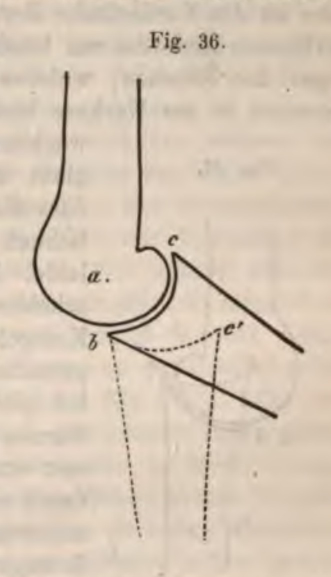
Da nun der Gebrauch der Hand immer dem Gebrauch der Maschine vorzuziehen ist, so liegt es nahe, für diese schwersten Fälle der bindegewebigen Contractur eine Unterstützung für die Kraft der extendirenden Hand dadurch zu suchen, dass man sie am langen Hebelarm, also am Ende des Unterschenkels angreifen lässt. Dieses Verfahren hat aber seine bedenklichen Seiten und wir sind hier genöthigt, auf einige, freilich sehr einfache mechanische Verhältnisse hinzuweisen, deren Kenntniss unerlässlich ist, wenn man bei der brüsken Streckung alter Kniegelenkscontracturen kein Unheil anrichten will.

§ 162. Gefahren der gewaltsamen Streckung in der Narkose.

Man darf sich bei einer Beugecontractur des Kniegelenks nicht vorstellen, dass sie einfach durch eine Verkürzung der Kapsel und ihrer Verstärkungsbänder auf der Beugeseite des Gelenks, also am hinteren Rand der Tibia und der Femurcondylen bedingt sei. Vielmehr sind gewöhnlich bei den älteren Contracturen auch Flächenverwachsungen zwischen den Gelenkflächen vorhanden und der vordere Rand der Tibia kann in der perversen Stellung des Gelenks ebenso an die Condyli femoris festgeheftet sein, wie der hintere. Jedenfalls aber sind die Verwachsungen an den Rändern der Gelenkflächen immer fester, als auf irgend einer Linie der flächenhaften Verwachsungen; denn hier wachsen nur die zarten pannösen Fortsätze der Gelenkflächen (I. Th. § 60) oder das Granulationsgewebe, welches aus dem Knorpel sich entwickelte (I. Th. § 72), zusammen, dort aber bildete die derbe Synovialis selbst mit dem parasynovialen Gewebe dichte und resistente Verwachsungen. Man kann sich also von der Verbindung, welche beide Knochen eingingen, ungefähr die Vorstellung machen, als ob ein dichter fibröser Ring die nachgiebigen Verwachsungen des Centrums der Verbindung umschlösse. Im Centrum können eventuell sogar noch Residuen der Gelenkhöhle, Reste von Knorpelflächen u. s. w. existiren. Wenn man nun das untere Ende des Unterschenkels etwa mit der rechten Hand kräftig umfasst, während die linke Hand den Oberschenkel fixirt, und alsdann dem Unterschenkel eine Drehung im Sinne der Streckbewegung giebt, so wird sich in den meisten Fällen ein Hypomochlion an dem vordern Abschnitt des Verwachsungsrings bilden und der hintere Abschnitt des Rings wird eine beträchtliche Spannung erfahren. Für den weiteren Verlauf der Dinge ist nun entscheidend, ob der hintere Abschnitt des Rings sich dehnt und reisst, oder ob er um sehr viel fester ist, als der vordere Abschnitt. Setzen wir zunächst den ersteren

Fall, welcher bei dem langen Hebelarm, an dem die streckende Hand des Chirurgen angreift, gewiss nicht allzu selten vorkommt. In diesem Fall hebelt sich die Tibia um den Punkt b (Fig. 36) von der Femurfläche b c und nimmt die durch gestrichelte Linien angegebene Stellung ein, indem Punkt c nach c' rückt. Schon in dieser Stellung ist die Berührung zwischen Tibia und Femur auf eine Linie reducirt und die gestreckte Extremität würde schon deshalb kaum tragfähig sein, selbst wenn man von der Spannung der Gefässe und Nerven in der früheren Kniekehle absehen wollte, welche durch den hinteren Rand der Tibia hervorgebracht werden würde. Ist aber durch die kraftvolle Streckung auch der vordere Abschnitt des Verwachsungsrings etwas gelockert, dann kann es sogar geschehen, dass durch die Spannung der Weichtheile die Tibia ganz nach hinten gezerrt wird und vollends nach hinten luxirt. Nun ist zwar das Bein auch gestreckt, d. h. die Längsaxen des Oberschenkels und Unterschenkels stehen wieder in einer Richtung; aber die Tragfähigkeit hat die Extremität vollkommen eingebüsst. Die Belastung der Extremität durch das Rumpfgewicht drängt das Femur vor der Tibia nach unten, zerrt an den Weichtheilen und verursacht die heftigsten Schmerzen. In der That ist ein Bein, welches mit diesem traurigen Resultat von unkundiger Hand gestreckt wurde, schlechter, als keines, und ich kenne Fälle, in welchen die unglücklichen Träger eines so gestreckten Beins es vorzogen, sich desselben auf dem Weg der Amputation des Oberschenkels, also auf Kosten einer sehr lebensgefährlichen Operation zu entledigen.

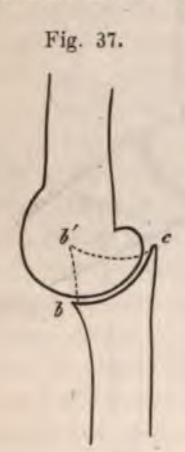
Fig. 36.



Setzen wir nun aber noch jenen anderen Fall. Der hintere Abschnitt des Verwachsungsrings erweist sich gegenüber der streckenden Kraft als stärker und das Hypomochlion für die gewaltsame Bewegung des Unterschenkels bildet sich nun an diesem Abschnitt, am Punkt c (Fig. 37 S. 274). Nun muss sich der Punkt b nach oben (b') bewegen, d. h. die Tibia muss in die Substanz des Condylus femoris eindringen, oder sie wird von der festeren Substanz des Condylus femoris zerdrückt, so dass schliesslich der Zustand

von Fig. 37 resultirt. H. Meyer[1]) hat in einem sehr lesenswerthen Aufsatz diesen Fall erörtert, und wenn ich auch vom klinischen Gesichtspunkt aus einige Einzelheiten seiner Darstellung nicht anerkennen kann, so sind doch die mechanischen Verhältnisse vom anatomischen Gesichtspunkt aus mit zutreffender Klarheit geschildert. H. Meyer glaubt, dass in Wirklichkeit fast jede Kniestreckung bei einer Beugecontractur zu einer Infraction am vorderen Rand der Tibia oder an der Vorderfläche der Condyli femoris, und zwar wegen ihrer geringeren Resistenz am häufigsten an der ersteren, führe. Er deutet sogar das Krachen, welches man häufig bei Streckung alter Contracturen in der Narkose hört und auf ein Reissen der fibrösen Verwachsungen bezieht, auf diese Infraction und giebt der Verletzung des Knochens Schuld, dass die für die Zukunft anzustrebende Beweglichkeit des gestreckten Gelenks durch dieselbe leide. Nun sind wir Chirurgen nicht so unbescheiden, eine weitere Beweglichkeit an dem Kniegelenk zu beanspruchen, welches wir der gewaltsamen Streckung unterworfen haben; ja ich glaube geradezu vor unzeitigen Versuchen warnen zu müssen, welche zuweilen zu Gunsten einer grösseren Beweglichkeit des Gelenks durch methodische passive Bewegungen unternommen werden. Fast immer fachen solche Bewegungen die noch nicht ganz erloschene Entzündung des Gelenks aufs Neue an oder rufen, auch wenn die Entzündung längst erloschen war, neue Schübe der Entzündung hervor; sie bringen eben mehr Schaden als Nutzen, indem der Gehact auch mit unbeweglichem gestrecktem Knie leidlich gut ausgeführt werden kann. Nicht also die eventuelle Störung einer künftigen Beweglichkeit macht uns jene Infractionen der Knochen bedeutungsvoll, welche bei der gewaltsamen Streckung am langen Hebelarm erfolgen; deshalb ist aber doch ihre Bedeutung nicht gering anzuschlagen. Die Infraction setzt ebenfalls einen entzündlichen Reiz von vielleicht unangenehmen Folgen, und die Tragfähigkeit des Beins kann wiederum unter dem Umstand leiden, dass das Femur auf der schiefen Fläche der infrangirten Tibia durch das Körpergewicht nach unten getrieben wird. Jedenfalls aber ist das

Fig. 37.



1) Ueber gewaltsame Streckung der Contracturen, insbesondere des Kniegelenks. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. S. 169—176.

Bedenkliche der Infraction nicht auf eine Linie mit dem totalen Misserfolg der Luxation nach jenem ersten Mechanismus zu stellen, und die Infraction ist nicht, wie H. Meyer anzunehmen scheint, die einzige Gefahr, welche bei unvorsichtiger brüsker Stellung das Kniegelenk bedroht.

§ 163. Verfahren der gewaltsamen Streckung.

Durch Bildung des Hypomochlions für die Drehbewegung am vorderen Tibiarand — Gefahr der Luxation; durch Bildung des Hypomochlions am hinteren Tibiarand — Gefahr der Infraction; und endlich, wie es vielleicht in praxi am häufigsten geschehen ist, abwechselnde Bildung des einen und anderen Hypomochlions während des Acts der Streckung — und deshalb ein Resultat mit halber (Sub-) Luxation und partieller Infraction. Das sind die Eventualitäten, welche die brüske Streckung in der Narkose mit Benutzung des langen Hebelarms am Unterschenkel bietet. Wir müssen eben die Bildung der Hypomochlien vermeiden, wenn wir diese Eventualitäten vermeiden wollen; und deshalb sollen wir, wie H. Meyer richtig sagt, die Streckung um die normale Drehungsaxe der Oberschenkelcondylen (Linie aa Fig. 28 S. 165, Punkt a Fig. 36 S. 273) vornehmen. Dazu bedarf es aber keineswegs, wie derselbe Autor meint, kunstvoller Maschinen, welche ihre Drehungsaxe in der Drehungsaxe der Condylen oder noch vor der letzteren liegen haben. Es giebt auch so feste Contracturen des Kniegelenks, dass sie keiner Maschinenkraft ohne Narkose weichen. Wenn wir aber plötzlich in der Narkose strecken wollen, so kann das auch ohne Bildung jener Hypomochlien durch unsere Hand geschehen, und zwar nach folgendem Verfahren.

Der Kranke wird auf den Bauch gelegt und die Vorderfläche des Oberschenkels ruht auf der Ebene des Operationstisches, so dass das untere Ende des Femur auf dem Rand des Tisches liegt. Der gebeugte Unterschenkel ragt nun frei in die Luft und wird von der rechten Hand des Chirurgen dicht unterhalb der Kniekehle an der hinteren Fläche umfasst, während die linke Hand den Oberschenkel auf der Unterlage festdrückt. Nun drückt man das obere Ende des Unterschenkels direct nach vorn; man verzichtet also auf den langen Hebelarm. Was man hierdurch an Kraft verliert, kann man leicht dadurch ergänzen, dass man die drückende Wirkung der Hand durch Aufstemmen des eigenen Rumpfs (d. h. des Rumpfs des Chirurgen) auf die Hand vermehrt. So lässt man langsam die Kraft anwachsen, bis man den Unterschenkel unter dem Druck weichen fühlt. Nun führt man ihn in kurzen Etappen bis zu dem erwünschten Grad der

Streckung. Ein wesentlicher Vorzug das Verfahrens ist der, dass eine Luxation der Tibia nach hinten unmöglich geschehen kann, weil gerade der hintere Rand der Tibia von der drückenden Hand immer nach vorn gedrängt wird, also nach hinten nicht ausweichen kann. Minimale Infractionen sind wohl bei dem Verfahren nicht sicher ausgeschlossen, können jedoch keinesfalls eine erhebliche Ausdehnung bekommen.

§ 164. Behandlung der Contracturen durch Maschinen.

Seit mehreren Jahren strecke ich alle festeren Contracturen des Kniegelenks nach diesem Verfahren, welches ich zuerst v. Langenbeck anwenden sah. Der Gypsverband, welchen ich sofort nach vollendeter Streckung anlege, indem ein, über die Vorderfläche des Knies angelegter Bindenzügel (vgl. § 91) das Gelenk in gestreckter Stellung erhält, schützt vor jeder beträchtlichen entzündlichen Reizung; und höchstens muss für die ersten Stunden oder Tage wegen der Schmerzen noch ein Eisbeutel applicirt werden. Nachdem der Kranke einige Wochen lang den Gypsverband getragen und vielleicht schon die ersten Gehversuche mit dem Verband gemacht hat, wird der Gypsverband durch eine einfache Schienenvorrichtung ersetzt. Eine Hohlschiene für den Oberschenkel, eine andere für den Unterschenkel, beide beweglich verbunden durch eine einfache Charniervorrichtung, welche in der Drehungsaxe des Kniegelenks liegt und durch eine Schraube feststellbar ist, endlich eine Kniekappe aus weichem Leder, welche über die Vorderfläche des Knies ausgespannt wird — das ist eine einfache, billige und praktische Construction, welche den Anforderungen als Nachbehandlungsapparat entspricht. Maschinen, welche die allmähliche Streckung der Contractur bewirken sollen, müssen eine ähnliche, aber solidere Construction und ein Gewinde mit Triebschlüssel besitzen, damit durch das Anziehen der Schraube der Winkel zwischen der Ober- und zwischen der Unterschenkelschiene täglich mehr und mehr um einige Grad der Stellung von 180° genähert werden kann. Eine solche Maschine ist von Stromeyer abgebildet und beschrieben worden. Der Gebrauch der allmählich streckenden Maschinen wäre für frischere Contracturen zu empfehlen, welche wegen der noch floriden entzündlichen Reizung das subitane Verfahren in der Narkose nicht zulassen; für diese eignet sich aber ebenso gut und noch besser das Verfahren der permanenten Extension durch Gewichte, der Tractionsverbände (vgl. §§ 139 u. 161), welches nicht einmal dem Knie, wie jene Maschinen, den Druck der Kniekappe zumuthet. Alle reizlosen Contracturen werden prompter und billiger

durch das Verfahren der manuellen Extension in der Narkose corrigirt; und ist man der Meinung, dass in dem gegebenen Fall doch der mechanische Insult des Gelenks zu gross wäre, so kann man sich ja mit einer partiellen Streckung begnügen und dieselbe erst nach einiger Zeit in einer zweiten Sitzung vervollständigen. Jedenfalls giebt es auch Fälle von so fester Verwachsung, dass eine allmähliche Maschinenstreckung an ihnen erfolglos bleibt, während die manuelle Extension in der Narkose noch das gewünschte Resultat giebt. So kann im Allgemeinen die Maschinenbehandlung für die allmähliche Streckung der Kniecontracturen ausgeschlossen bleiben. Nur eine Maschine darf hier noch erwähnt werden. Es ist dieses ein von v. Langenbeck für die Streckung in der Narkose construirter Apparat, welcher für diejenigen Fälle bestimmt ist, in welchen die Kraft der Hand nicht mehr zur Trennung der Verwachsungen ausreicht. Der Oberschenkel ruht mit seiner Rückenfläche auf einem horizontalen Brett und sein Knieende wird durch einen eng anschliessenden Gurt auf das Brett genau fixirt. Das Oberschenkelbrett schneidet genau am Rand des Tisches ab, so dass der Unterschenkel frei in die Luft hängt. Zwei lange Eisenschienen laufen von dem Brett, durch Charnier mit ihm verbunden, nach unten aus und vereinigen sich zu einem Handgriff, welcher noch eine grössere Strecke unter der Fusssohle liegt. So wirkt die Hand an einem sehr langen Hebelarm, an einem längeren, als ihn der Unterschenkel selbst darbieten könnte. Damit nun die äusserst kraftvolle Streckbewegung, welche die Hand an den Unterschenkelschienen hervorbringt, nicht zu der gefürchteten Luxation der Tibia nach hinten führe, greift der Apparat an der Tibia nur durch einen hinteren Gurt, dicht unter dem Kniegelenk an. Der Gurt vertritt die Wirkung der Hand, welche oben bei der Schilderung des rationellen manuellen Streckverfahrens hervorgehoben wurde; er drängt in jedem Augenblick den hinteren Rand der Tibia nach vorn und verhindert so die Luxation der Tibia nach hinten. — Obgleich ich früher öfters diese Maschine zur Anwendung gezogen habe, so bin ich doch jetzt überzeugt, dass für die meisten, ja fast für alle Fälle die einfache Kraft der Hand ausreicht und deshalb auch diese Maschine entbehrlich ist.

§ 165. Tenotomien bei Kniecontracturen.

Tenotomien wurden früher bei den Beugecontracturen des Kniegelenks häufig an den Beugemuskeln ausgeführt, und besonders Dieffenbach rühmt dieses Verfahren als vorzüglich wirksam. Zu einer Zeit, in welcher die Narkose noch unbekannt war, mochten die

Tenotomien noch eine gewisse Berechtigung haben, weil sie für die weitere orthopädische Behandlung wenigstens ein Hinderniss wegräumten. Auch wurde durch das pralle Vorspringen der Sehnen des Biceps aussen, des Semimembranosus und Semitendinosus innen die Idee der Sehnendurchschneidung sehr nahe gelegt und ihre Ausführung sehr erleichtert. Ihre Wirkung konnte aber doch immer nur geringfügig sein; denn der Schwerpunkt der entzündlichen Beugecontractur liegt nicht in der nutritiven Verkürzung der Beugemuskeln, sondern in den Verwachsungen der Synovialis, des parasynovialen Gewebes und der Gelenkflächen. Die Dehnung der verkürzten Muskeln wird jetzt unter Anwendung der Narkose nebenbei ausgeführt und mag wohl oft mit Rissen in der Muskelsubstanz sich compliciren, welche indessen gewiss nicht von nachtheiligen Folgen sind.

§ 166. Abmeisselung der ankylotischen Patella. Resection des ankylotischen Knies.

Aeltere knorpelige und ausgedehnte knorpelige Ankylosen, welche die Knochen winkelig verschmelzen, eignen sich natürlich nicht mehr für eine gewaltsame Streckung. So kann schon allein die Verwachsung der Patella mit den Oberschenkelcondylen, auch wenn im Uebrigen nur lockere fibröse Verwachsungen vorliegen, die Streckung vollständig unmöglich machen. In Fällen von bindegewebiger Verwachsung der Patella hat Maunder[1]) ein Tenotom am Rand der Patella eingestochen und mit demselben subcutan die Verwachsungen getrennt; natürlich muss das aseptische Verfahren (vgl. I. Th. § 164) dafür sorgen, dass keine Eiterung eintritt. Sobald aber Eiterung einträte, würde dann die Extremität und das Leben des Kranken in Gefahr kommen. Maunder's Fälle sind zwar glücklich verlaufen und würde unter geeigneten Verhältnissen sein Verfahren Nachahmung verdienen. Vorher könnte man indessen noch ein anderes Verfahren versuchen, über welches ich zwar bis jetzt nur eine einzige Erfahrung, freilich mit sehr günstigem Ergebniss, besitze, welches jedoch auch bei beginnender knöcherner Verwachsung wirksam und so harmlos ist, dass auch ein misslungener Versuch nichts schaden kann. Unter den gebräuchlichsten Instrumenten der hiesigen Poliklinik finden sich meisselartige Holzkeile, welche bei der Zahnextraction, wenn man sie unter leichter Narkose vornehmen will, mit der scharfen Kante zwischen die Zahnreihen geschoben werden, um dann mit einer drehenden Bewegung die Kiefer auseinander zu klemmen; sie dienen gewissermaassen als Aufklemmer der Kiefer,

---

1) Med. Times. London. 1875. Octob. 23.

ähnlich der Wirkung des bekannten Heister'schen Mundspeculums. Einen solchen meisselartigen Holzkeil setzte ich abwechselnd auf den inneren und äusseren knöchernen Seitenrand der ankylotisch angewachsenen Patella, und trennte ohne Verletzung der Haut mit einigen Hammerschlägen die Verwachsungen so weit, dass eine kraftvolle Beugebewegung die Patella vollends loslöste. Sie verwuchs auch später nicht wieder. Wenn die Kante des Holzkeils nicht allzu scharf ist, so ist eine Verletzung der Haut nicht zu befürchten; übrigens kann man sie noch durch ein aufgelegtes Tuch vor Contusion schützen und überdies noch der Vorsicht gemäss unter Spray diese subcutane Abmeisselung der ankylosirten Patella vornehmen.

Sind die ankylotischen Zustände von so schlimmer functioneller Bedeutung, dass sie einen bedeutenden operativen Eingriff motiviren, wie z. B. bei rechtwinkeliger oder spitzwinkeliger Ankylose beider Knochen, so kann eine keilförmige Excision der verschmolzenen Knochenenden vorgenommen werden. Die Gefahr dieser Operation steht der Gefahr der eigentlichen Kniegelenkresection nicht gleich, weil der Synovialsack bei lange bestehenden Ankylosen immer obliterirt und somit die Gefahr phlegmonöser Entzündungen etwas geringer ist. Immer bleibt aber auch hier die bedeutende Knochenverletzung; es bleiben die grossen Sägeflächen des Knochens und die ausgiebige Verletzung der Weichtheile, welche zur Isolation des Kochenkeils nothwendig ist. Die Operation ist also lebensgefährlich. Sie darf nur auf Wunsch des Kranken vorgenommen werden; und immer erkauft sich der Kranke erst ein tragfähiges Bein auf Kosten einer nicht unbedeutenden Lebensgefahr. Das aseptische Operations- und Verbandverfahren (vgl. I. Th. § 173) hat zwar auch für diese Gruppe von Resectionen die Gefahr bedeutend gemindert, aber doch gewiss nicht in absoluter Weise beseitigt. Noch etwas weniger gefährlich als die Resectionen sind die osteotomischen Operationen (vgl. I. Th. § 264), welche ebenfalls zur Beseitigung der Winkelstellung im Knie bei knöcherner Ankylose dienen können; insbesondere die Durchtrennung der Tibia oder des Femur mit dem Meissel, wie sie von Billroth, Little und Volkmann empfohlen wird. Unter der Anwendung des Sprays wird in kleine Incisionsöffnungen ein feiner Meissel senkrecht zur Längsaxe des Knochens aufgesetzt und nun der Knochen quer so weit durchmeisselt, dass man die noch restirenden Lamellen, besonders die hintere Lamelle, welche die Schenkelgefässe vor dem Meissel schützen muss, in der gewünschten Richtung gerade biegen oder infrangiren kann.

Das ist wohl die mildeste blutige Operationsmethode zur Beitigung der winkeligen Ankylose des Knies; aber dass sie absolut gefahrlos sei, wäre mehr behauptet, als man beweisen kann. Es mag hierin eine ernste Mahnung für den Arzt liegen, die Contracturen des Kniegelenks nicht bis zu dem verzweifelten Zustand der winkeligen Ankylose fortschreiten zu lassen, sondern schon früher die Correction durch das unbedenkliche Mittel der manuellen Streckung zu bewirken.

§ 167. Das entzündliche Genu valgum.

Wir haben bisher nur die Contracturen in einfach gebeugter Stellung berücksichtigt. Es muss nun aber endlich noch hervorgehoben werden, dass die älteren Contracturen selten mehr einfache Beugecontracturen darstellen, dass sie vielmehr in den meisten Fällen mit Abduction und Rotation des Unterschenkels nach aussen complicirt sind. Die entzündliche Contractur gewinnt hierdurch eine gewisse Aehnlichkeit mit dem gewöhnlichen Genu valgum, nur mit dem wichtigen Unterschied, dass das gewöhnliche Genu valgum die Abduction und Rotation des Unterschenkels erst am Schluss der Streckung hervortreten lässt, während das entzündliche Genu valgum diese Stellungen neben der permanenten Beugestellung dauernd zeigt. Die Ursache für diese gewöhnliche Complication der Beugecontractur ist wohl in dem Einfluss der Schwere des Unterschenkels zu suchen. Sobald durch den Granulationsprocess die Ligamenta lateralia und cruciata die feste Cohärenz ihrer Substanz eingebüsst haben, rollt der Fuss mit seiner Spitze nach aussen um, d. h. der Unterschenkel rotirt nach aussen. Hierdurch geräth der äussere Abschnitt des Kniegelenks unter stärkeren Druck, als der innere. Die erweichte Knochensubstanz des Condylus ext. atrophirt und so wird die Abductionsstellung perfect. Nachdem dieses geschehen, ist es ausserordentlich schwer, noch etwas gegen diese Stellungen zu leisten. Wohl können wir den gebeugten Unterschenkel in gestreckte Stellung bringen, aber die Abduction und Rotation nach aussen behält er bei. Zur Correction der Rotation besitzen wir nicht einmal einen gehörigen Angriffspunkt, und die Abduction beruht nicht, wie bei dem gewöhnlichen Genu valgum, auf einem kleinen Einkniff der Gelenkfläche, sondern auf der Atrophie des ganzen Condylus ext. Nur geringe Besserung können wir durch künstliche Atrophie des Condylus int. erstreben, indem wir das Knie in möglichst adducirter Stellung des Unterschenkels längere Zeit im Gypsverband fixiren. Auch in dieser Missgunst der therapeutischen Verhältnisse des entzündlichen Genu valgum müssen wir eine dringende Aufforderung erkennen, die Beugecontracturen

des Knies früh zu beseitigen und so die Entwicklung der Complicationen zu vermeiden.

§ 168. Die Amputation bei Contractur und Ankylose des Knies.

In den seltensten Fällen wird durch Contracturen und Ankylosen die Amputation des Oberschenkels indicirt sein. Der unglückliche Ausgang der Streckung in Luxation der Tibia nach hinten wurde schon oben als Indication zur Amputation erwähnt. Im Uebrigen können wir das Knie auch in der stärksten Beugecontractur noch durch prothetische Mittel tragfähig machen. Wir geben ihm eine Stelze von der Länge des Unterschenkels und befestigen das Knie in einer Kapsel, welche am oberen Ende der Stelze liegt. Ein sehr viel besseres Resultat für den Gehact erreichen wir auch mit der Amputation nicht, und nur auf dringende Bitten des Kranken, welchen man mit der Lebensgefahr der Amputation wohl bekannt zu machen hätte, würde man die Amputation ausführen dürfen, am ehesten noch bei heftigen neuralgischen Schmerzen, welche von der Contractur bedingt sein können.

d. *Die Luxationen des Kniegelenks.*

§ 169. Congenitale und entzündliche Luxationen.

Die Seltenheit der totalen Luxationen des Kniegelenks, welche Ursache man auch für ihre Entstehung voraussetzen mag, erklärt sich hinlänglich durch die enorme Flächenausdehnung der Gelenkflächen, welche auch bei bedeutenden Verschiebungen ihren gegenseitigen Contact doch nicht vollständig aufgeben. So kennen wir von congenitalen und entzündlichen Luxationen eigentlich nur incomplete Verschiebungen, ja von den ersteren eigentlich kaum etwas anderes, als die angeborene Luxation der Patella auf die Aussenfläche des Condylus ext. femor., welche schon in § 155 erwähnt wurde. Als Folgen der Entzündung pflegt man häufig „Subluxationen" des Unterschenkels nach hinten zu bezeichnen; doch kommt diesen Zuständen, streng genommen, nicht einmal der Charakter der Subluxation zu, weil die Gelenkfläche der Tibia sich nur auf den hintersten Abschnitt der Gelenkflächen der Condyli femoris stellt, ohne auch nur mit einem Theil der Fläche den Contact der gegenüberliegenden Gelenkfläche zu verlassen. Es sind eben nur hochgradige Beugecontracturen, welche mit dem Namen der Subluxationen der Tibia belegt werden, wobei die bedeutende Prominenz des unteren Endes des Femur leicht die falsche Vorstellung von einem luxirten Zustand der Tibia unter-

stützt. Erst halbgelungene oder misslungene Streckversuche (vgl. § 162) bringen die Tibia wirklich in eine subluxirte oder luxirte Stellung, welche alsdann als Artefact oder vielmehr als Product des Mangels von ärztlicher Kunst betrachtet werden muss. Sodann lenkt Sonnenburg[1]) in einer speciellen Arbeit, welche den entzündlichen Luxationen gewidmet ist, die Aufmerksamkeit auf die von ihm gewonnene Erfahrung, dass Knickungen in der Epiphysenlinie der Tibia mit nach vorn gerichtetem Scheitel des Winkels Luxationen der Tibia nach hinten vortäuschen können. Solche Knickungen können traumatisch entstehen bei dem Versuch der gewaltsamen Streckung in der Narkose (vgl. § 162) oder auch durch das gestörte Knochenwachsthum, oder durch entzündliche Processe der Knochensubstanz. In jedem Fall ist in dem Krankheitsbild die entzündliche Contractur wohl nicht minder bedeutungsvoll, als die luxirte oder scheinbar luxirte Stellung der Tibia und muss deshalb in Betreff der Therapie der entzündlichen Luxationen auf § 162 verwiesen werden.

§ 170. Traumatische Totalluxationen.

Von den traumatischen Luxationen dürfen, nicht durch ihre Frequenz, sondern durch ihre Gravität die totalen Luxationen des Kniegelenks in erster Linie unsere Aufmerksamkeit fesseln. Die Gewalten, welche dazu gehören, um die starken Bänder sämmtlich zu zerreissen, sind meistens so kolossal, dass sie die luxirten Knochenenden auch durch die Weichtheile treiben, die Haut weithin einreissen, die Gefäss- und Nervenstämme zerstören, kurz eine so ausgedehnte Verletzung hervorbringen, dass nur die augenblickliche Amputation des Oberschenkels das Leben erhalten kann. Manche Verletzten sterben auch schon schnell durch den Shok der Verletzung. Die Welle einer Dampfmaschine, welche den Arbeiter am Fuss fasst und mit sich herumreisst, hat in den letzten Decennien verschiedene tödtlich verlaufene totale Kniegelenkluxationen verschuldet. Ich habe einmal die seltene Auszeichnung gehabt, eine totale Luxation von dieser Entstehung, welche seltsamer Weise sowohl die Hautdecken, als auch die Nerven- und Gefässstämme intact gelassen hatte, zu constatiren und zu reponiren. Ich darf bei der Seltenheit des Falles wohl meine frühere Mittheilung[2]) desselben hier reproduciren: „Die Tibia war vollkommen nach vorn dislocirt, so dass man die concaven Gelenkflächen betasten konnte; der hintere Abschnitt der Oberschenkel-

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VI. S. 489—519.

2) Notizen aus der Praxis der chirurgischen Poliklinik. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. S. 952.

condylen lag dicht unter der Haut der oberen Wadengegend, und hier wurde die übrigens unverletzte Haut am prallsten gespannt und vorgetrieben. Ich nahm an, dass die Luxation durch Ueberstreckung erfolgt sei, indem die Gelenkflächen um den vorderen Rand der Tibia als Hypomochlion sich abhebelten und durch eine secundäre Streckbewegung in die Lage gebracht wurden, in welcher ich sie vorfand. Ich führte deshalb, nachdem der Patient chloroformirt worden war, den Unterschenkel in der Dorsalflexion (Ueberstreckung) zurück, was sehr leicht zu bewerkstelligen war, und indem ich das obere Ende des Unterschenkels etwas nach hinten drückte, liess ich denselben aus der überstreckten in die gestreckte Stellung zurückgleiten. Die Reposition erfolgte durch diese Manipulation überraschend leicht. Der sofort bei gestreckter Stellung des Knies angelegte Gypsverband, welcher 4 Wochen liegen blieb, sicherte eine gute Vereinigung der zerrissenen Bänder, und als der Patient seine ersten Gehübungen anstellte, konnte er das Knie schon etwas beugen. Ich zweifle nicht, dass die Gehfähigkeit recht befriedigend geworden ist. Die Quetschung des Thorax, welche der Patient gleichzeitig erlitten hatte, verursachte demselben in den ersten Wochen mehr Schmerzen und Unannehmlichkeiten, als die kolossale, aber zum Glück subcutane Gelenkverletzung.

Ich weiss nicht, ob die von mir in diesem Fall angewandte Repositionsmethode, d. h. die präliminare Ueberstreckung, eine besondere Berücksichtigung verdient, da die Autoren angeben, dass solche Luxationen durch einfache Extension sich ebenfalls sehr leicht reponiren liessen. Doch ist wohl von einem Gesichtspunkt zu empfehlen, auch hier der Repositionsmethode den Vorzug zu geben, welche den allergeringsten Kraftaufwand erfordert; es ist nämlich denkbar, dass eine unvorsichtige, zu kraftvolle Extension die Gefässe und Nerven, welche schon bei der Luxation einer bedeutenden Zerrung ausgesetzt waren, vollends durchreissen könnte."

Während die Zerreissung beider Ligamenta lateralia und cruciata für die totale Luxation des Kniegelenks wohl gewöhnlich vorliegt, so beobachtete Schüller[1]) in der Greifswalder Klinik kürzlich einen Fall, in welchem trotz der totalen Luxation nach vorn das Ligam. laterale ext. nicht zerrissen war, und citirt analoge Beobachtungen von Albert[2]), Madelung[3]) und Volkmann[4]), in

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VI. S. 591 u. f.
2) Wiener med. Presse. 1871. Nr. 29.
3) Berliner klinische Wochenschrift. 1872. Nr. 7 u. 8.
4) Beiträge zur Chirurgie. 1875. S. 120.

welchen das eine der Seitenbänder durch die Section des luxirten Kniegelenks als erhalten nachgewiesen wurde. Der von Schüller beobachtete Fall ist nicht nur dadurch ausgezeichnet, dass die Reposition erfolgreich ausgeführt wurde, sondern auch dadurch, dass an derselben Kranken — eine unerhörte Thatsache in der Geschichte der Luxationen — noch drei andere Luxationen (eine am Schultergelenk, eine am Hüftgelenk, eine incomplete Luxation am anderen Kniegelenk) constatirt und reponirt wurden. Eine Schädelwunde erforderte noch dazu eine Trepanation, welche ich erfolgreich ausführte. Die Kranke genas mit guter Beweglichkeit in beiden Kniegelenken, jedoch mit Parese des einen N. peroneus.

Ob auch durch eine Ueberbeugung des Knies eine totale Luxation des Kniegelenks erfolgen könne, erscheint mir zweifelhaft; denn schon am physiologischen Schluss der Beugung liegen die Hautflächen des Oberschenkels und Unterschenkels so dicht aufeinander, dass eine weitere extreme Beugung mit totaler Abhebelung der Gelenkflächen nur zu einer Zerquetschung des ganzen Ober- und Unterschenkels führen könnte. Deshalb ist freilich die Luxation der Tibia nach hinten, welche der Regel nach aus Ueberbeugung hervorgehen müsste, nicht geradezu unmöglich; die complicirte Wirkung einer Dampfmaschine kann nach vollkommener Zerreissung aller Bänder den abgehebelten Knochen verschiedene irreguläre secundäre Bewegungen (vgl. I. Th. § 284) auferlegen und so am Ende nach jeder Richtung die Tibia dislociren. So finde ich unter den 3 Luxationen des Kniegelenks, welche Billroth[1]) 1860—67 beobachtete, neben einem Fall von Luxation der Tibia nach vorn, noch zwei Fälle von halber Luxation der Tibia nach aussen.

§ 171. Traumatische Luxationen der Menisken.

Von den partiellen Luxationen, d. h. denjenigen, an welchen nur einzelne Bestandtheile aus dem complicirten Mechanismus des Kniegelenks Theil nehmen, würden wir die Luxationen der Menisken als die häufigsten betrachten müssen, wenn wir den Berichten der verschiedenen Beobachter Vertrauen schenken wollen. Indessen pflegte man in vielen Fällen diese Luxationen anzunehmen, ohne dass der Schatten eines bestimmten Beweises für ihre Existenz vorlag. Eine complete Luxation eines Meniscus, bei welcher derselbe die Flächen der Tibia und des Femur gänzlich verlässt, kann ich mir bei der

1) Chirurgische Erfahrungen. Zürich. — v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. X. S. 763.

festen, ausgedehnten Einwebung in die Kniegelenkkapsel überhaupt nicht vorstellen. Man müsste für ihre Entstehung voraussetzen, dass die Kapsel kreisförmig und lineär um den halben Umfang des Knies entzwei risse. Sehr wohl kann jedoch bei partiellem Kapselriss der entsprechende Theil des Meniscus seine normale Lage zwischen der Tibia und dem Femur verlassen und so entsteht eine partielle Luxation. Noch häufiger mag es sich bei den Fällen, welche als Luxation der Menisken gedeutet werden, um Zerreissungen und Abreissungen der Menisken selbst handeln. Der Verletzte fühlt in der Regel bei einer besonders energischen Drehung des Unterschenkels im Knie ein Knacken im Gelenk mit sehr heftigem Schmerz und ist für den Augenblick unfähig, irgend eine Bewegung im Knie zu machen. Kurze Zeit darauf kann er wieder das Gelenk gebrauchen; aber es bleibt, wie die Kranken sich ausdrücken, eine gewisse Schwäche im Gelenk zurück. Gelegentlich empfinden die Verletzten wieder einmal das Knacken, und zuweilen kann man durch sorgfältige Palpation der Meniskenlinie eine sehr empfindliche Stelle nachweisen, an der wir den Riss oder die partielle Luxation des Meniscus vermuthen dürfen. Ueber eine Vermuthung erhebt sich in der Regel die Diagnose nicht. Die schmerzhaften Punkte fand ich gewöhnlich in solchen Fällen am vordersten Abschnitt der Menisken. Die Therapie ist in ihren Leistungen ziemlich werthlos gegenüber diesen, an sich so unbedeutenden und doch so lästigen Störungen. Wir empfehlen comprimirende Verbände, welche das Gelenk gegen ergiebige Rotationsbewegungen schützen. So tragen die Kranken mit Vortheil eng anschliessende, elastische Kniekappen, wie sie bei den Bandagisten zu haben sind. Aus einem abgerissenen Stück des Meniscus kann durch weitere Dehnung des Kapselstücks, an welchem das Fragment hängt, ein wirklicher freier Körper mit allen seinen Folgen entstehen und dann tritt natürlich die im I. Th. §§ 198—202 u. § 152 besprochene Behandlung in Geltung.

§ 172. Luxationen der Patella.

Viel besser anatomisch untersucht und viel zugängiger unseren diagnostischen und therapeutischen Bemühungen sind die Luxationen der Patella. Sie kommen zwar auch nur ziemlich selten vor, und sind im Ganzen nicht mehr als 46 Fälle von Malgaigne, welcher diese Luxationen zuerst sorgfältig untersuchte, aus der Litteratur zusammengestellt worden. Doch rechnet Streubel schon 1862 das Dreifache dieser Zahl. Wir unterscheiden mit Malgaigne 3 verschiedene Varietäten, nämlich die Luxation der Patella nach aussen,

die Luxation der Patella nach innen und endlich die verticalen Luxationen der Patella. Die letzteren sind bei Weitem am seltensten, und Klaunig konnte 1849 von ihnen nur 13 Fälle zusammenstellen. Der Seitenrand der Patella, der innere oder der äussere, stellt sich bei dieser Luxation in die mediane Einsenkung der sattelförmigen Fläche des Femur, auf welcher die Patella bei den Beugungen und Streckungen hin und her gleitet. Die Gelenkfläche der Patella sieht entweder nach aussen oder nach innen. Man muss wohl für die Entstehung dieser Luxation sehr complicirte mechanische Einwirkungen annehmen; und kaum zulässig erscheint mir die Annahme, dass die isolirte Contractur des M. vastus ext. oder int. schon für sich die verticale Aufrichtung der Patella bewirken könnte. Unterstützt wird diese Aufrichtung durch die innere Längsfacette der Patellagelenkfläche. Natürlich muss die Gelenkkapsel, so weit sie sich an die Patella inserirt, in grösster Ausdehnung einreissen und so wird auch die Reposition gerade bei diesen seltensten Luxationen auf keine allzu bedeutenden Hindernisse stossen, obgleich in einigen Fällen berichtet wird, dass die Reposition misslang. Die forcirte Beugung des Kniegelenks, bei welcher das Ligamentum patellare die luxirte Kniescheibe fest anzieht, scheint die besten Resultate für die Reposition ergeben zu haben.[1])

Unter den häufigeren Luxationen der Patella auf die Seitenflächen der Condyli femoris überwiegen nach Streubel's Ansichten wieder diejenigen, welche auf die Aussenfläche des Condylus ext. femoris stattfinden, an Zahl um das Zehnfache die Luxationen der Patella auf die Innenfläche des Condylus int. Schon seitdem man die Luxationen der Patella beobachtet, hat dieses Ueberwiegen der Luxation nach aussen die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gelenkt. Man nahm an, dass der höhere Rand, welcher die sattelförmige Gelenkfläche des Femur nach innen begrenzt, das Uebertreten der Patella nicht so gestatte, wie der niedrigere äussere Rand der Gelenkfläche; und es lässt sich nicht leugnen, dass in der That diese Höhendifferenz der Ränder wohl von einiger Bedeutung ist. Nach meiner Meinung sollte man indessen einen andern Umstand für die Prädisposition der Patellaluxation nicht aus dem Auge lassen, nämlich die Coincidenz der Luxation mit der Bildung des Genu valgum. Zwar ist die Coincidenz beider Erkrankungen längst bekannt: sie wurde von

1) Gurlt hat in dem Jahresbericht f. 1862 (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. V. S. 107) eine Reihe von hierher gehörigen Fällen aus der Journallitteratur, darunter auch die Resultate der Arbeit von Streubel (Schmidt's Jahrbücher Bd. 115. S. 61) zusammengestellt.

Malgaigne schon hervorgehoben, und Isermeyer[1]) hat sich ausführlicher mit der Frage beschäftigt. Er citirt aus einer Arbeit von Monteggia[2]) die Beobachtung, dass bei der Rachitis der Condylus int. noch mehr hervorrage, als in der Norm und dass sich so eine von innen nach aussen geneigte Ebene bilde, welche die Patella leichter nach aussen gleiten lässt. Isermeyer will diese Argumentation nicht als zutreffend anerkennen, und doch ist sie nach den Resultaten, welche ich aus der feineren anatomischen Untersuchung des Genu valgum gewonnen habe (§§ 156 u. 157), kaum zu bestreiten. Auch habe ich schon in meiner ersten Arbeit über das Genu valgum, ohne die Publication des italienischen Chirurgen zu kennen, mich in derselben Richtung ausgesprochen. Es lässt sich zwar nicht leugnen, dass eine bei intactem Knie zufällig entstandene Luxation der Patella nach aussen, welche nicht reponirt wurde, auch eine secundäre Genu valgum-Stellung hervorrufen kann; denn das stark gespannte Ligament. patellare übt einen Zug auf die Gelenkflächen aus, welcher nothwendiger Weise die inneren Abschnitte der Gelenkflächen auseinander zieht und die äusseren aufeinander drückt. So haben Malgaigne und nach ihm die meisten Autoren die Combination von Luxation der Patella nach aussen mit Genu valgum gedeutet. Ich fühle mich an dieser Stelle veranlasst, im Anschluss an Monteggia und Guérin für die umgekehrten Beziehungen, nämlich für die primäre Bildung des Genu valgum und secundäre Luxation der Patella nach aussen einzutreten.

Wie ich § 156 zeigte, liegt das Wesen des Genu valgum wesentlich in dem tiefen Eindruck begründet, welchen der Meniscus ext. an der Gelenkfläche des Condylus ext. femoris hervorbringt. Dieser Eindruck bildet schliesslich eine tiefe Rinne von der Incisura condyloidea bis zum äusseren Rand der Gelenkfläche. Bei gebeugtem Knie ruht der grössere Theil der Patellagelenkfläche auf dem Condylus ext. femor. und auf der Incisura intercondyloidea, und nur die innere Längsfacette tangirt den inneren Rand der Gelenkfläche des Condylus int. femoris. Sobald das Knie aus der gebeugten Stellung in die gestreckte übergeführt wird, kann es geschehen, dass die hohe Längsfirst der Patella in jene Rinne sich stellt und dann muss unfehlbar die Contraction des M. extensor quadriceps die Patella über die Rinne und über den äusseren Rand der Gelenkfläche auf die Aussenfläche des Condylus ext. femoris führen. Die Kapsel wird dabei nur eine

1) Ueber pathologische Luxationen der Patella nach aussen. v. Langenbeck's Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. VIII. S. 1.

2) Instituzioni chirurgiche. Milano. 1829. Vol. IV.

mässige Zerreissung erfahren. Je tiefer die Rinne ist, desto leichter wird sich bei dem Uebergang der Beugung zur Streckung die Längsfirst der Patella in ihr fangen, so dass das hochgradige Genu valgum nur eine sehr geringe Drehung der Patella bedarf, um sie zum Luxiren zu bringen. Doch zweifele ich nicht, dass sogar an dem gesunden Knie des Erwachsenen der seichte Eindruck, welcher sich hier in jedem Fall bildet (§ 120), eine Rolle für die traumatischen Luxationen spielt. Wenigstens kann man bei Versuchen an der Leiche, wie ich sie bei meiner Methode zur Resection des Kniegelenks (§ 147) immer auszuführen Gelegenheit habe, überzeugen, dass bei noch unverletztem Streckapparat die Patella auf keinem anderen Weg so spielend leicht auf die Aussenfläche des Condylus ext. femor. geführt werden kann, als auf dem Weg jenes Eindrucks bei dem Uebergang von der Beugung zur Streckung.

Manche klinische Thatsachen sprechen zu Gunsten dieser mechanisch-anatomisch wohl begründeten Theorie der Entstehung der Patellaluxation nach aussen. So erzählt Malgaigne von einem Tanzmeister, welcher jedes Mal sich eine Luxation beider Kniescheiben nach aussen zuzog, wenn er seinen Schülern den „Pas pliez“ demonstrirte, wobei durch eine besonders kraftvolle Action des M. quadriceps das vom Körpergewicht belastete, gebeugte Kniegelenk in die Streckung übergeführt wird. Auffallend häufig entstehen die Patellaluxationen nach aussen bei Cavalleristen, wenn sie Attaque reiten. Bei dem Durchreiten durch die Reihen des Gegners stösst der Reiter, welcher sein Knie in gebeugter Stellung im Bügel hat, seitwärts leicht an, und dann wird die Patella, wahrscheinlich über die Rinne des Condylus ext. femor. nach aussen geschoben. Auch sind habituelle Luxationen relativ sehr häufig, welche, wie bei dem oben erwähnten Tanzmeister, sich bei dem geringsten Anlass immer wieder reproduciren. Es vereinigen sich demnach die verschiedensten Momente, um der oben entwickelten Theorie einige Stützen zu geben.

§ 173. Reposition der Luxation der Patella nach aussen.

Hiernach bin ich der Ansicht, dass die gewöhnliche Luxation der Patella nach aussen durch den Uebergang aus gebeugter Stellung in die Streckung geschieht. Ich würde diesen Satz nicht betonen, wenn sich nicht aus den Erzählungen einiger Autoren entnehmen liesse, dass bedeutende Schwierigkeiten für die Reposition bestehen können. Gewiss ist nichts leichter, als die Diagnose der Patellaluxationen, welcher Kategorie sie auch angehören mögen; und die gewöhnlichen Luxationen der Patella nach

aussen wird man ohne Zweifel an der perversen Stellung der Patella durch Inspection und Palpation leicht erkennen. In vielen Fällen scheint die Reposition der luxirten Patella in ihre normale Stellung eben so leicht zu sein, als die Diagnose. Man schiebt sie oder hebt sie einfach über den Rand der Gelenkfläche des Condylus ext. femoris weg und sofort adaptirt sich die Patella ihrem gewöhnlichen sattelförmigen Lager. In einzelnen Fällen aber, wahrscheinlich bei geringfügigem Kapselriss, sind die Hindernisse für die Reposition fast unüberwindlich. So theilt Gaulke[1]) noch aus der neueren Zeit einen Fall mit, in welchem in der tiefsten Chloroformnarkose die Reposition misslang und erst nach 10maligem Abgleiten der zur Hülfe gezogenen Tischlerschraube nach mehrstündigen Anstrengungen erfolgte. In solchen schwersten Fällen wird man sich daran erinnern müssen, wie die Luxationen der Patella entstehen, um sie nach dem physiologischen Repositionsverfahren (I. Th. § 318) wieder auf demselben Weg zurückzuführen. Man müsste zu diesem Zweck das Knie forcirt beugen und der Patella eine solche seitliche Drehung geben, dass die Längsfirst derselben sich wieder in die Rinne des Condylus ext. femoris stellt und in ihr nach der normalen Stellung zur Incisura intercondyloidea gleitet.

FÜNFTES CAPITEL.

Das Hüftgelenk.

a. *Anatomie und Physiologie des Hüftgelenks.*

§ 174. Die Gelenkflächen des Hüftgelenks.

Die Verbindung der unteren Extremität mit dem Rumpf besteht in einem Gelenk von einfachster Construction, in einem Kugelgelenk. Die mechanischen Vortheile, welche hieraus für die Beweglichkeit sich ergeben, würden durch den Mangel der Festigkeit der Verbindung compensirt werden, wenn nicht durch besondere Vorrichtungen auch für die Festigkeit und die Tragfähigkeit des Gelenks gesorgt wäre, welches dazu bestimmt ist, den in ihm aufgehängten Rumpf bei dem Gehen und Stehen zu tragen und zu stützen. In dem Caput femoris, soweit es von Gelenkfläche bedeckt ist, erkennen wir bedeutend mehr als die Hälfte der idealen Kugel ausgeprägt, aus welcher der Gelenkkopf herausgeschnitten ist und welche einen Radius von etwas weniger

1) Deutsche Klinik. 1863. S. 108.

als 3 Ctm. bei Erwachsenen besitzt (Henke). Die knöcherne Pfanne, das Acetabulum, beträgt in ihrer Fläche etwas weniger, als den halben Umfang der betreffenden Hohlkugel, aber sie wird durch das ringförmige Labrum cartilagineum zu einem Umfang ergänzt, welcher nun die Grösse der halben Hohlkugel übertrifft. So geschieht es, dass nach Art eines Nussgelenks, wie sie der Mechaniker als einfachste, haltbarste und beweglichste Verbindung benutzt, die Hohlkugel des Acetabulums den Gelenkkopf umfasst. Die Elasticität des halb knorpeligen, halb faserigen Ringes, wie er durch das Labrum fibro-cartilagineum gegeben ist, giebt ihm die Wirkung eines ventilartigen Verschlusses des Gelenks, so dass nach den Versuchen der Brüder Weber der Atmosphärendruck an sich genügt, um die ganze Schwere der Extremität zu compensiren. Die Cohärenz der Synovia ist gegenüber dem Ventilschluss des Gelenks, wie schon im I. Th. § 47 erwähnt wurde, für die Fixation der Gelenkflächen auf einander ziemlich bedeutungslos. Aeby[1]) und Schmid[2]) haben auch nachgewiesen, dass in der Rechnung der Gebrüder Weber ein Irrthum sich findet; und zwar trägt der Luftdruck nicht nur ungefähr das Gewicht der unteren Extremität, sondern mindestens noch die Hälfte mehr, statt 12 Kilogramm, wie die Brüder Weber annahmen, etwa 18 bis 20 Kilogramm.

Nachdem schon früher Aeby Abweichungen des Schenkelkopfs von der reinen Kugelform erwähnt hatte, hob in einer neueren Arbeit König[3]) hervor, dass die Oberfläche des Kopfs mit der Oberfläche der Pfanne gar nicht genau zusammenpasse und bei unbelastetem Gelenk zwischen beiden Gelenkflächen ein Spalt, von Synovia ausgefüllt, liege, dessen Breite von $1/2$ bis zu 3 Mm. variire. Eine innige Berührung beider Gelenkflächen soll nach König auch bei Belastung (bei dem Stehen) nur an einer beschränkten Fläche zu Stande kommen und die Radien des Kopfs sollen kürzer sein, als die Radien der Pfanne. Indessen hat sich gegen diese Ansicht, welche König durch Untersuchung der Durchschnitte gefrorener Gelenke begründete, eine lebhafte Opposition erhoben. Schmid (l. c.) untersuchte auf Veranlassung Aeby's die Krümmungen der Pfanne und des Kopfs durch Wachsabdrücke; beide Autoren fanden die Krümmungsradien von Kopf und Pfanne gleich, jedoch eine Umwandlung der stereometrischen Formen während des Wachsthums. Die reine Kugelform ist nur zur Zeit der Geburt zu finden; später wird aus ihr durch

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VI. S. 379 u. f.
2) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. V. S. 1 u. f.
3) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. III. S. 256 u. f.

den Belastungsdruck, vielleicht auch durch die besonders cultivirte Bewegung der Beugung und Streckung (vgl. I. Th. § 12) ein Cycloid oder Ellipsoid, mit kurzem senkrechtem (äquatorialem) und langem horizontalem (meridionalem) Krümmungsradius. Nach dieser Metamorphose muss jede aus der Mittellage herausführende Bewegung eine Spaltbildung zwischen den Gelenkflächen erzeugen. Uebrigens hat Morosoff[1]) ebenfalls an gefrorenen Gelenken nur capillare Schichten von Synovia zwischen den Gelenkflächen gesehen und die von ihm beobachteten Spalten erreichten nie die Breite von 1 Mm. Albert[2]) endlich wendet sich sowohl gegen die Auffassungen König's, wie gegen die von Schmid und Aeby; er hält die reine Kugelform für nicht so ganz selten, und glaubt die allerdings häufigen Abweichungen nicht auf die Regel eines Cycloids beziehen zu können. Aeby[3]) hat aber die Einwände Albert's wieder zurückgewiesen. Bei der geringen praktischen Bedeutung der Frage (vgl. § 212) glaube ich mich auf diese kurze Bemerkung beschränken zu dürfen.

§ 175. Die Bewegungen des Hüftgelenks.

Es ist an sich klar, dass im Hüftgelenk unendlich viele Arten der Bewegung ausgeführt werden können; denn jeder Radius der Kugel kann Axe für die Bewegung werden. Gerade hier wird es, um eine Basis für die Bezeichnung der Bewegungen zu gewinnen, nothwendig, dass man die drei fundamentären Axen, die frontale, sagittale und perpendiculäre construirt, und die Beugungen und Streckungen um die erstere, die Abductionen und Adductionen um die zweite, die Rotationen nach innen und nach aussen um die dritte stattfinden lässt. Jede complicirte Bewegung, welche um eine andere, als diese 3 Axen geschieht, wird durch die Zerlegung in Componenten der Axe und in Componenten der Bewegung analysirt, wie dieses im I. Th. § 37 schon ausgeführt wurde.

Der Umfang der Bewegungen wurde an der Leiche von den Brüdern Weber bestimmt. Sie fanden: den Umfang der Beugung und Streckung zu 139°, der Adduction und Abduction zu 90°, der Rotation zu 51°.

Als dagegen dieselben Autoren den Umfang der Beugung und

1) Russische Inaug.-Dissert. Charkow 1875. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

2) Medic. Jahrbücher der Geellsschaft der Aerzte in Wien. Jahrg. 1876. S. 105 u. f.

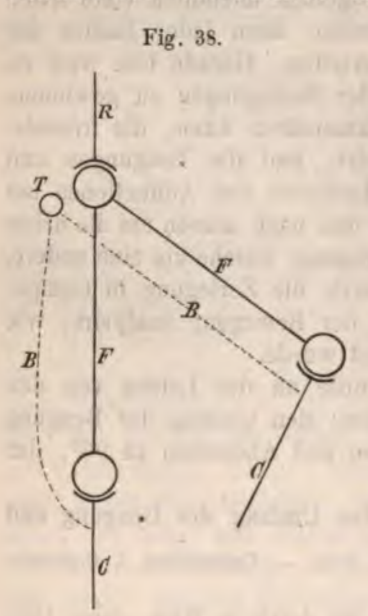
3) Medic. Jahrbücher der Gesellschaft der Aerzte in Wien. Jahrg. 1877. S. 75 u. f.

Streckung am Lebenden bestimmten, fanden sie im Mittel nur 86°. Sie zogen hieraus den richtigen Schluss, dass die Weichtheile, welche man an der Leiche entfernt hatte, die Hemmung der Bewegungen früher veranlassen, als sie vermöge der Mechanik des Gelenks sistirt werden. In der That fehlt für das Hüftgelenk in einem Umfang wie bei keinem andern Gelenk die knöcherne Hemmung. Bei den praktischen Interessen, welche sich für den Chirurgen an die Frage der Bewegungshemmung knüpfen, wäre es sehr wünschenswerth, genauere Untersuchungen über die hemmenden Functionen der Weichtheile am Hüftgelenk zu besitzen. Meine eigenen Untersuchungen in dieser Richtung sind — ich gestehe es offen — etwas lückenhaft, weil mir die Zeit und Gelegenheit fehlte, unter sorgfältiger Präparation der Theile meine Versuche anzustellen; doch ist die hier in der Lehre der Bewegungen gebliebene Lücke noch unausgefüllt und ich bin deshalb genöthigt, meine Fragmente über diese Frage mitzutheilen.

§ 176. Die Hemmungen der Bewegungen.

Die Hemmungen der Hüftgelenksbewegungen sind wesentlich musculäre und geschehen zum Theil durch die biarthrodiale Anordnung der Muskeln (vgl. I. Th. § 43), zum Theil auch durch die directe Spannung mono-arthrodialer Muskeln. Am deutlichsten ergiebt sich der hemmende Einfluss derselben Muskeln, welche wir als hemmend für die Streckbewegung des Kniegelenks kennen gelernt haben, auf die Beugungen des Hüftgelenks. Das Schema von Fig. 38 giebt hierüber genügenden Aufschluss; es stellt das rechte Hüftgelenk von aussen her gesehen dar. Der Insertionspunkt des Semimembranosus, Semitendinosus und Biceps (B) ist durch das Tuber ischii (T) gegeben. Sobald nun das Kniegelenk in gestreckter Stellung sich befindet, so muss auch das Hüftgelenk gestreckt sein, damit der obere Insertionspunkt der biarthrodialen Muskeln so weit nach unten gerückt wird, als der untere Insertionspunkt sich nach unten ent-

Fig. 38.



fernte. Wenn das Kniegelenk rechtwinkelig gebeugt ist, so wird auch umgekehrt eine rechtwinkelige Beugung des Hüftgelenks möglich; ebenso setzt eine spitzwinkelige Beugung des Hüftgelenks eine ebensolche Maximalbeugung des Kniegelenks voraus. Der einfachste Versuch an der Leiche, welcher in Fig. 38 versinnlicht ist, ist der, dass man bei der horizontalen Rückenlage der Leiche den Fuss fasst und in die Höhe hebt, d. h. von der Unterlage des Leichentisches entfernt. Das geschieht zunächst bei gestreckter Stellung des Kniegelenks durch eine Beugung des Hüftgelenks. Bald aber ist derjenige Grad der Beugung erreicht, welcher vom Hüftgelenk bei gestreckter Stellung des Kniegelenks überhaupt erreicht werden kann. Setzt man dann die Hebebewegung des Beins fort, so sieht man plötzlich auch das Kniegelenk sich beugen, obgleich die Schwere der Extremität eine gestreckte Stellung des Kniegelenks anstrebt. Je mehr das Hüftgelenk sich dem Extrem der Beugung nähert, desto mehr beugt sich auch das Kniegelenk. An der Leiche wie am Lebenden kann man in der verschiedensten Weise diesen Versuch modificiren. Immer ergiebt sich das Resultat, dass die Beugung des Hüft- und des Kniegelenks durch die genannten biarthrodialen Muskeln an einander fest geknüpft sind.

Den Wirkungen des M. biceps und seiner Begleiter, welche hinter den Beugungsaxen des Hüftgelenks und Kniegelenks vom Becken zum Unterschenkel ziehen, lässt sich die Wirkung des an der vorderen Seite der gleichnamigen Axen beider Gelenke gelegenen M. rectus femoris vergleichen. Er entspringt von der Spina ant. inf. ossis ilei und inserirt sich mit den übrigen Theilen des M. extensor quadriceps zusammen in dem Ligamentum patellare an die Tibia. Wenn dieser Muskel durch die extreme Streckung des Hüftgelenks in starke Spannung versetzt wird, so wird eine ergiebige Beugung des Kniegelenks unausführbar. Die Combination der extremen Streckung im Hüftgelenk und der extremen Beugung im Kniegelenk rückt die Insertionspunkte des Muskels so weit auseinander, dass seine Substanz reissen müsste, um überhaupt diese Combination zu ermöglichen. Der Muskel ist zwar im Verhältniss zu den übrigen Muskelmassen des Extensor quadriceps von geringem Querschnitt; jedoch kann man seine Wirkungen auf die Abhängigkeit der Knie- und Hüftgelenkbewegungen von einander leicht nachweisen. Denn wenn man bei aufrechter Stellung, also bei Streckung des Hüftgelenks eine Beugebewegung des Kniegelenks versucht, so bemerkt man, dass dieselbe bei perpendiculärer Stellung des Oberschenkels nicht einmal bis zum rechten Winkel fortschreiten kann.

Am Hüftgelenk begegnen wir nun aber nicht nur einer musculären Hemmung durch die biarthrodialen Muskeln, sondern auch einer sehr complicirten Hemmung durch solche Muskeln, welche nur über das Hüftgelenk hinweglaufen. Früher hat man sich wohl vorgestellt, dass der mächtige Bandapparat, welcher fast überall die Kapsel des Gelenks umgiebt und verstärkt, wesentlich hemmende Functionen für die Bewegungen besitze. Sehr einfache Versuche an der Leiche lehren indessen, dass wesentlich nicht die Gelenkbänder, sondern die zu kurz ausgebildeten Muskeln hemmend in die Bewegung eingreifen. Die Brüder Weber drucken mit gesperrter Schrift: die Streckung des Hüftgelenks wird durch die Spannung der gesammten Kapselmembran gehemmt. Und doch braucht man nur den M. ileo-psoas, dessen Substanz durch die extreme Streckung des Hüftgelenks erheblich gedehnt wird, an der Leiche oberhalb des Gelenks zu durchschneiden, um sich zu überzeugen, dass durch die Durchschneidung des Muskels der Umfang der Streckbewegung noch um einige Grad zunimmt. Von den Musculi glutaei, welche hauptsächlich als Abductoren des Hüftgelenks, aber zugleich mit ihrer Hauptmasse (besonders der Glutaeus maximus) als Streckmuskeln für dasselbe zu betrachten sind, kann man durch Durchschneidung an der Leiche nachweisen, dass sie durch ihre starke Spannung die hochgradige Adduction des Oberschenkels hemmen. Sehr merkwürdig ist das Verhältniss der Excursion der Ab- und Adductions- und der Rotationsbewegungen zu den Beuge- und Streckbewegungen. Wie schon die Brüder Weber richtig bemerken, „haben Adduction und Abduction, sowie auch die Rotation ihren grössten Umfang in der halbgebogenen Lage des Gelenks, für welche die obigen Angaben (Bestimmung des Umfangs der Bewegungen in Winkeln) gelten, und nehmen von hier aus ab, je mehr das Gelenk sich streckt, und verschwinden bei völliger Streckung ganz“. Dasselbe gilt für die extreme Beugung; auch sie beschränkt erheblich den Umfang der Rotationen und Ab- und Adductionen. Das liegt in der einfachen Thatsache begründet, dass alle Beuge- und Streckmuskeln des Hüftgelenks keinen ganz senkrechten Faserverlauf haben und deshalb auch zu der perpendiculären und zu der sagittalen Axe des Gelenks mit ihren Fasern Winkel bilden. Hierdurch werden die Flexoren und Extensoren zugleich Rotatoren und Ab- und Adductoren. Wenn nun durch die Extreme der sehr umfangreichen Beuge- und Streckbewegungen die Muskelfasern sehr stark gespannt werden, so hemmen sie die weiteren Excursionen der andern Bewegungen. Nehmen wir das Beispiel des M. glutaeus maximus. Bei aufrechter Stellung sind seine Insertionspunkte ein-

ander etwas genähert, weil er Streckmuskel des Gelenks ist; hier gestattet er bei seinem schrägen Faserverlauf nicht nur Rotationen nach innen, sondern kann durch seine eigenen Contractionen auch starke Rotationen nach aussen hervorrufen. Bei stark gebeugtem Hüftgelenk aber werden die Rotationen nach innen unmöglich, weil dieser Muskel, sowie andere Muskeln von ähnlichem Faserverlauf, nun schon stark gespannt ist, und eine weitere Spannung seiner Fasern durch eine rotirende Bewegung nicht mehr zulässt. Unter solchen Verhältnissen wäre es nothwendig, die hemmenden Beziehungen jedes einzelnen Muskels zu jeder Art der Bewegung auf dem Wege der Muskeldurchschneidung an der Leiche zu prüfen. Ob die Resultate dieser noch fehlenden Untersuchungen für die pathologischen Auffassungen sehr werthvoll sein würden, lässt sich nicht voraus bestimmen[1]); aber einzelne pathologische Fragen werden sich doch nur auf diesem Wege lösen lassen. So sei beispielsweise hier noch eine Beziehung der Adductionsbewegung zu der Streckbewegung erwähnt, auf welche uns die Erörterung der Coxitis zurückführen wird und welche zugleich sehr einfach durch den Versuch am eigenen Körper geprüft werden kann. Unter extremer Streckstellung des Hüftgelenks leidet besonders der Umfang der Adductionsbewegung. Bei aufrechter Stellung kann man, während das linke Bein den Rumpf stützt, mit dem rechten Fuss vor und hinter dem stützenden Bein die Adductionsbewegung versuchen. Im ersteren Fall ist das rechte Hüftgelenk etwas gebeugt und die Adductionsbewegung gelingt im grösseren Umfang, so dass der rechte Fuss ziemlich weit nach aussen von dem linken Fuss auf den Boden gesetzt werden kann. Die Kreuzung der Oberschenkel liegt dann so, dass der rechte Oberschenkel vor dem linken liegt. Machen wir nun umgekehrt eine Adduction des rechten Oberschenkels hinter dem linken, so steht das Hüftgelenk in extremer Streckung und die Adduction gelingt dann nur so weit, dass der rechte Fuss ein klein wenig nach aussen vom linken Fuss zu stehen kommt. Das liegt an der Spannung der Muskeln, welche zugleich Beuger und Abductoren des Gelenks sind, wie z. B. der Tensor fasciae latae und ähnlich verlaufende Muskeln. In gestreckter Stellung des Gelenks sind ihre Fasern so gespannt, dass

1) Albert hat in den Medic. Jahrbüchern der Gesellschaft der Aerzte in Wien, Jahrg. 1876, 2. Heft S. 105 u. f. in einer Arbeit, welche später noch in anderer Beziehung Erwähnung finden wird, auch einige Angaben über die Hemmung der Bewegungen im Hüftgelenk durch monoarthrodiale Muskeln veröffentlicht. Er bestätigt diese Muskelhemmungen, ohne dass das Detail der Angaben von klinischem Interesse ist.

sie eine weitere Spannung durch die Adduction nicht mehr zulassen. Eine sehr übliche, bedeutende Adductionsstellung des Schenkels findet statt, wenn wir mit übergeschlagenen Oberschenkeln, mit gekreuzten Beinen sitzen; die Adductionsbewegung in diesem Umfang wird erst dadurch möglich, dass wir bei dem Sitzen das Hüftgelenk in halber Beugung haben. Wollen wir bei horizontaler Lage, also bei gestreckten Hüftgelenken, unsere Beine kreuzen, so geschieht dieses nur mit den Füssen, also durch eine sehr mässige Adduction, welche weder die Oberschenkel, noch die Kniee zur Kreuzung bringt.

§ 177. Excessive Bewegungen durch Uebung.

Nicht jedes Individuum zeigt diese Hemmungen in gleicher Schärfe und in gleichem Umfang. Gerade die Hemmung durch monoarthrodiale Muskeln kann am leichtesten eine Aenderung erfahren, indem die ausgiebigen Bewegungen des Gelenks zu einer Dehnung der Muskeln führen. Dann nimmt der Umfang der Bewegungen zu, und endlich können durch fortwährende Dehnungen und Uebungen die Bewegungen im Hüftgelenk eine erstaunliche Ausdehnung erreichen. Am deutlichsten sieht man das an den sogenannten Caoutchoucmännern, welche seit etwa fünfzehn Jahren eine Zierde, freilich nicht im künstlerisch-ästhetischen Sinn, der akrobatischen Gesellschaften geworden sind. Henke[1]) ist der erste gewesen, welcher die sonderbaren Verdrehungen dieser Männer einer wissenschaftlichen Analyse unterworfen hat, und er bemerkt sehr treffend, dass die wesentlichen anatomischen Veränderungen, wenn einmal ein Caoutchoucmann zur Section und anatomischen Untersuchung gelangen würde, in geringstem Maass an den Gelenken selbst, sondern vielmehr in den Längenverhältnissen der Muskeln zu finden sein werden. Durch die enorme Dehnung der bi- und poly-arthrodialen Muskeln gelangen diese Künstler zu Combinationen der Bewegungen in den einzelnen Gelenken, z. B. im Hüft- und Kniegelenk, welche bei dem normalen Menschen nie vorkommen und deshalb einen so seltsamen und drolligen Eindruck machen. Eine positive Erweiterung der Bewegungsexcursion gewinnen sie in grossem Maassstab nur an den Gelenken, welche Muskelhemmungen und fast nur diese besitzen. Deshalb nimmt auch gerade das Hüftgelenk bei den bekannten Positionen der Künstler von allen Gelenken der unteren Extremität die tollsten Stellungen ein, wie z. B. die enorme Beuge- und Abductionsstellung des Hüftgelenks, welche den rechten Fuss über den Nacken auf die linke Schulter treten lässt.

---

1) Henle's und Pfeufer's Zeitschr. f. rat. Med. 33. Bd. S. 141—148.

Selbstverständlich folgen die Bänder denselben dehnenden Einflüssen, wie die Muskeln; denn ihre Fasern würden trotz Beseitigung der Muskelhemmung diese excessiven Bewegungen nicht zulassen, wenn sie nicht auch allmählich gedehnt und verlängert würden.

§ 178. Bänder des Hüftgelenks.

Wenn wir den Bändern des Hüftgelenks nur eine secundäre und geringe Bedeutung für die Hemmung der Bewegungen des Hüftgelenks zusprechen können, so bietet auch in sonstiger Beziehung die Anatomie dieser Bänder keine allzu erheblichen chirurgischen Interessen. Wir können uns in ihrer Beschreibung kurz fassen. Von der Knochenfläche des Beckens, welche den Rand des Acetabulums umgiebt, entspringen allseitig bedeutende Bandmassen, welche über die Kapsel, beziehungsweise von ihr durch das parasynoviale Bindegewebe getrennt, zu dem Schenkelhals verlaufen und in das Periost desselben sich weiterhin verflechten. Nach den 3 einzelnen Knochen des Beckens, welche im Acetabulum zusammenstossen und deshalb auch jene Fläche zusammensetzen, wollen wir mit Henle diese Bandmassen in ein Ligamentum ileo-femorale, in ein Ligam. pubo-femorale und in ein Ligam. ischio-femorale zerlegen. Die beiden ersten sind die stärksten Bänder; das letztere ist bedeutend schwächer und zeigt sogar Unterbrechungen, besonders deutlich eine Lücke dicht an der Incisura acetabuli, während die beiden anderen Lücken, welche noch von den Brüdern Weber beschrieben werden, undeutlicher sind. Das Ligament. ileo-femorale, besonders der Abschnitt, welcher unterhalb der Spina ant. sup. ossis ilei entspringt, ist nach den Angaben der Brüder Weber das stärkste Band des menschlichen Körpers; es übertrifft noch das Ligament. patellare und die Achillessehne an Querschnitt und Widerstandskraft. Zu den genannten 3 Bändern gesellen sich dann noch ringförmige Fasern, welche unter dem Namen der Zona orbicularis zusammengefasst werden. Sie verlaufen in langen Schleifen besonders an der vorderen Peripherie des Gelenks, so dass also die Verstärkungsbänder der vorderen Kapselwand diejenigen der hiteren Kapselwand an Stärke bedeutend übertreffen. Die Combination der ringförmigen Fasern mit den Längsfasern des Ligam. ileo-femorale hat Bigelow[1]) neuerdings bestimmt, das Ligam ileo-femorale als das Yband zu bezeichnen. Er beschreibt das Ligam. ileo-femorale so, dass dasselbe an der Spina ant. inferior ossis ilei

---

1) H. J. Bigelow (Boston. Massachussets) Mechanismus der Luxationen und Fracturen im Hüftgelenk. Uebersetzt von Pochhammer. Berlin 1873.

in der Breite eines halben Zolls entspringt und fächerförmig bis zur Breite von 2½ Zoll nach unten verlaufend sich an die Linea intertrochanterica anter. inserirt; von besonderer Stärke sind zwei Partien des Bands, welche seinem inneren und äusseren Rand entsprechen und sich, das eine am oberen Ende der Linea intertrochanterica, das andere am unteren Ende dicht vor dem Trochanter major, inseriren. Beide Partien entsprechen den kurzen Schenkeln des Y, und das ganze Band entspricht demnach einem λ. Die Bedeutung, welche Bigelow dieser Anordnung des Ligam. ileo-femorale beilegt (vgl. § 239), bestimmt mich, schon hier derselben Erwähnung zu thun.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit besitzt unter allen Bändern des Hüftgelenks das Ligamentum teres. Henle[1]) sagt sehr treffend, dass es weder den ersten, noch den zweiten Namen verdient. Es ist weder Band im engsten Sinne des Worts, noch ist es rund. Im Acetabularrand findet sich an dem innersten und untersten Abschnitt ein Einschnitt, die Incisura acetabuli. Von dem Labrum cartilag. wird sie überbrückt. Hier entspringen die Fasern des Ligam. teres und laufen als ein plattes Band von der Breite einiger Linien zwischen den Gelenkflächen an die Gelenkfläche des Femurkopfs, um sich hier in einer Grube des Knochens dicht unter dem höchsten Punkt der Gelenkfläche an ihren inneren Abschnitt zu inseriren. Das Band ist nichts anderes, als eine starke Synovialfalte, ähnlich der Plica synovialis patellaris des Kniegelenks (§ 113); das erkennt man am deutlichsten bei Kindern an dem bedeutenden Gefässreichthum seiner Substanz und an der Succulenz seines Gewebes. Bei Neugeborenen setzt sich von der Bandinsertion aus ein enger Kranz von sehr zierlichen Gefässen auf die Gelenkfläche des Femur fest, und die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass zwischen den Gefässen das prachtvollste epithelioide Gewebe der Synovialintima liegt (vgl. I. Th. §§ 16—18). Hyrtl hat bestimmt nachgewiesen, dass die Gefässe, welche von der Kapsel her in das Band eintreten, nicht mit den Gefässen der Marksubstanz des Schenkelkopfs communiciren, also nicht die Rolle von Ernährungsgefässen des Schenkelkopfs spielen. Vielleicht ist das Band seiner Entwicklung nach als eine rudimentäre Bandscheibe, vielleicht auch nur als einfacher, fötaler Synovialfortsatz zu betrachten, welcher sich bei der gebeugten und adducirten Stellung des Hüftgelenks im Uterus vom Pfannenrand auf den nächsten Punkt des Femur überschlägt. Jedenfalls ist das Ligam. teres viel

1) Handbuch der Bänderlehre. 1856. S. 124.

zu dünn, um die wichtigen mechanischen Aufgaben zu erfüllen, welche man früher diesem Band zugeschrieben hat; denn gerade von ihm glaubte man, dass es wesentlich in die oben erwähnten Hemmungen der verschiedenen Bewegungen eingreife. Welcker[1]), welcher neuerdings die Bänder des Hüftgelenks und Schultergelenks einer genauen anatomischen Erörterung unterzog, spricht sich ebenfalls gegen eine bewegungshemmende Function des Ligam. teres aus. Seine Function sucht Welcker in der Umtreibung der Synovia. Das Analogon des Ligam. teres glaubt Welcker am Schultergelenk in den vorderen Randfasern des Ligam. coraco-brachiale gefunden zu haben. Bei verschiedenen Thieren fehlt das Lig. teres.

Die Wirkung der einzelnen Muskeln auf das Hüftgelenk kann ich nach den Erörterungen des § 176 übergehen. Die Eintheilung in Flexoren und Extensoren, Ab- und Adductoren, Rotatoren ist selbstverständlich und aus der Construction der drei Hauptaxen wird man leicht für jeden Muskel bestimmen können, ob er zu der einen oder andern, oder zu einigen von diesen Gruppen zu rechnen ist.

Die Synovialis selbst bietet in manchen Beziehungen ein besonderes Interesse für den Chirurgen, besonders in Betreff der Insertionen am Femur. Die Aufgabe, diesem Interesse gerecht zu werden, habe ich in einer früheren Arbeit[2]) zu lösen versucht, welche die Entwicklung des Hüftgelenks während des Lebens, von der Geburt bis zur Vollendung des Wachsthums, zum Gegenstand hatte. Meine praktisch-chirurgischen Studien haben mir gezeigt, dass ich die Bedeutung des Gegenstandes nicht überschätzt hatte. Es sei mir deshalb gestattet, ziemlich unverkürzt die Ergebnisse dieser Arbeit hier folgen zu lassen.

§ 179. Die Entwicklung des Schenkelhalses.

Die morphologischen Veränderungen, welche sich während des Lebens an den von der Kapsel des Hüftgelenks eingeschlossenen Skelettheilen entwickeln, zeigen wenig Aehnlichkeit mit den analogen Vorgängen, welche an den Fusswurzelgelenken und dem Kniegelenk in den vorhergehenden Capiteln nachgewiesen wurden. Bei diesen Gelenken suchte ich vorzugsweise zu zeigen, dass gewisse Theile ihrer Flächen im intrauterinalen Leben unter einem höheren Druck stehen, welche durch die im Leben ausgeführten regelmässigen

1) Archiv f. Anatomie. I. Bd. 1875. Nr. 1. S. 41.

2) Anatomische Studien an den Extremitätengelenken Neugeborener und Erwachsener. IV. Das Hüftgelenk. Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie. Bd. XXVI. S. 504—519.

Bewegungen von ihrem Druck befreit wurden, während andere Theile der Gelenkflächen durch dieselben Bewegungen von einem höheren Grad von Druck belastet werden, dass auf diese Weise verschiedene Bedingungen für das Wachsthum der Knochen und durch diese endlich nachweisbare Umformungen der Gelenkflächen entstehen. An den Gelenkflächen des Hüftgelenks wird man sich vergeblich bemühen, analoge Vorgänge aufzufinden, und es würden die Untersuchungen über die Entwicklung dieses Gelenks ohne besonderes Interesse sein, wenn nicht ausser den eigentlichen Gelenkflächen innerhalb der Kapsel ein Theil des Femur sich befände, der durch seine eigenthümliche Entwicklung Veränderungen in der ganzen Stellung des Schenkelkopfs bedingt. Die Kugelform der Gelenkoberfläche des Schenkelkopfs und die entsprechenden Formen der Flächen der Beckenknochen, welche die Pfanne zusammensetzen, bleiben bei den Bewegungen des Gelenks vollkommen erhalten, weil gerade die ursprüngliche Form der Flächen die Möglichkeit ausschliesst, dass auf bestimmte Theile derselben bei den Bewegungen der Druck sich concentrirt. Es kann deshalb nicht eigentlich die Umgestaltung der Gelenkflächen selbst der Gegenstand entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen sein, und ich muss mich darauf beschränken, die Entwicklung des Schenkelhalses und den Einfluss derselben auf die Stellung des Schenkelkopfs zu besprechen.

Eine Vergleichung von Fig. 39 S. 301, dem oberen Abschnitt des Femur eines Neugeborenen, mit Fig. 40 S. 301, demselben Theil des Femur eines Erwachsenen (beide in der Ansicht nach vorn gezeichnet), kann dazu dienen die morphologischen Differenzen dieses Skelettheils im Beginne und am Ende seiner Entwicklung wenigstens in ihren allgemeinen Umrissen zu zeigen. Die Spitze des Trochanter major steht bei Neugeborenen fast im Niveau des höchsten Punkts des Schenkelkopfs; bei Erwachsenen dagegen trifft eine durch die Spitze des Trochanter major gelegte horizontale Ebene ungefähr den Mittelpunkt der ideellen Kugel, von der der Schenkelkopf ein Segment bildet. Demnach muss im Leben ein vermehrtes Höhenwachsthum des Femurtheils stattfinden, welcher den Schenkelkopf trägt, und der Schenkelkopf hierdurch in die Höhe geschoben werden, während der Trochanter unten zurückbleibt. Der Theil des Femur, welchen man bei Erwachsenen als Schenkelhals bezeichnet, ist zwar bei Neugeborenen schon in seiner Anlage vorhanden, aber nur wenig in die Länge entwickelt; bei Neugeborenen findet man, besonders zwischen der Spitze des Trochanter major und dem Schenkelkopf, aber auch an der ganzen Grenze des Schenkelkopfs hinter demselben

eine Einschnürung, welche nur an der unteren inneren Grenze des Schenkelkopfs so undeutlich wird, dass hier die Kugelfläche des Schenkelkopfs ohne die Andeutung des Halses in die Oberfläche des Femur überzugehen scheint (vgl. Fig. 41 S. 304, den frontalen Durchschnitt des oberen Femurendes von einem Neugeborenen). Bei Erwachsenen ist der Schenkelhals mehr in die Länge, aber weniger in der Dicke entwickelt. Endlich ist noch hervorzuheben, dass die Linie, welche den glatten Knorpelüberzug des eigentlichen Schenkelkopfs von dem Schenkelhals trennt, bei Neugeborenen und bei Erwachsenen in verschiedener Richtung verläuft. Bei Neugeborenen kann man den Schenkelkopf durch einen fast senkrecht von oben nach unten, nur etwas zugleich von oben und aussen nach unten und innen geführten Schnitt

Fig. 39.



Fig. 40.



vom Femur abtrennen, weil jene Grenzlinie hier in einer mit der Längsaxe des ganzen Knochens ungefähr parallelen sagittalen Ebene verläuft; bei Erwachsenen aber muss der Sägeschnitt, welcher den Schenkelkopf vom Schenkelhals trennen soll, fast ganz in der Horizontalebene geführt werden, denn hier verläuft die erwähnte Grenzlinie, wenigstens an dem grösseren Theil der Circumferenz, in horizontaler Richtung. Es scheint demnach bei Neugeborenen der Schenkelkopf mehr an der inneren Seite des Knochenschafts angeheftet zu sein, während bei Erwachsenen der Knochenschaft oder vielmehr die Fortsetzung desselben, der Schenkelkopf, an seinem oberen Ende den Schenkelkopf trägt. Diese Aenderung in der ganzen Lage des Schenkelkopfs ist charakteristisch für die eigenthümliche Entwicklung des Schenkelhalses und wird erst dann deutlich übersehen werden können, wenn man die Entwicklung des Schenkelhalses, wie es im Folgenden geschehen soll, in ihren einzelnen Perioden etwas genauer verfolgt.

Die Verknöcherung an der oberen Diaphysengrenze des Femur ist bei ausgetragenen Früchten schon soweit fortgeschritten, dass ein Theil des Diaphysenknochens bei Neugeborenen innerhalb der Gelenkkapsel liegt; schon in der intrauterinalen Lebensperiode dringt die Ossification in die von der Gelenkkapsel eingeschlossenen Theile des Femur vor. Diese Eigenthümlichkeit wird weniger auffallend erscheinen, wenn man bedenkt, dass die Gelenkfläche seitwärts von der Längsaxe des Knochens und nicht, wie es bei den meisten übrigen Gelenkflächen der Fall ist, am Ende dieser Axe liegt. Das Längenwachsthum der langen Knochen erfolgt durch Vorknöcherung des Epiphysenknorpels; dieser selbst wächst in die Länge durch Vermehrung seiner zelligen Bestandtheile und wahrscheinlich auch durch Wucherung der Intercellularsubstanz; jedenfalls darf man auf Grund der mikroskopischen Bilder des Knorpels in der Nähe der Ossificationsgrenze, welche in der Längenrichtung angeordnete Gruppen von Knorpelzellen zeigen, annehmen, dass das Längenwachsthum des Epiphysenknorpels in ganz besonderer Ausdehnung in der Nähe der Ossificationsgrenze erfolgt. Der in die Länge wachsende Epiphysenknorpel schiebt nun die an seinem Ende befindlichen, innerhalb der Gelenkkapsel ligenden Theile vor sich her, bis in dem Epiphysenende sich ein isolirter Knochenkern entwickelt und von diesem aus die von der Kapsel umfassten Theile mit Ausnahme des Knorpelüberzugs der Gelenkoberfläche ossificiren. Am oberen Femurende reicht aber die Gelenkkapsel an der unteren Grenze ihrer Insertion so weit nach unten, dass schon bei dem Neugeborenen der innere Theil der Ossi-

ficationsebene von der Gelenkkapsel umgeben ist; die Höhe des Knorpels am oberen Epiphysenende ist der Höhe desselben am unteren Epiphysenende ziemlich gleich, so dass nicht etwa eine rascher fortschreitende Ossification am oberen Ende, sondern nur die Insertion der Gelenkkapsel an tiefer gelegenen Punkten des Femurschaftes als Ursache der eigenthümlichen Beziehungen der Kapsel zum Diaphysenknochen angenommen werden muss. Fig. 41 S. 304, der frontale Durchschnitt durch das obere Ende des Femur eines Neugeborenen, durch den Mittelpunkt des Schenkelkopfs und die Insertion des Ligamentum teres an demselben gelegt, zeigt deutlich die beschriebenen Verhältnisse der Ossificationsebene zur Insertion der Gelenkkapsel, deren Durchschnittspunkte, ebenso wie in den folgenden Figuren, durch punktirte Linien angedeutet sind; der zwischen der unteren Linie c und dem Punkt a liegende Theil des Diaphysenknochens befindet sich innerhalb der Gelenkkapsel. Das weitere Längenwachsthum am oberen Ende des Femur muss nun nothwendig wenigstens zum Theil innerhalb der Gelenkkapsel sich entwickeln und als sein Resultat muss die Bildung des Schenkelhalses aufgefasst werden; es zeigt aber die Entwicklung desselben noch manche Eigenthümlichkeiten, welche eine genauere Erörterung verdienen.

Wenn die Ossificationsebene, welche in Fig. 41. S. 304 durch die Durchschnittslinie a b in ihrer Lage bei Neugeborenen angedeutet ist, in ihrer ganzen Ausdehnung immer parallel sich selbst in den späteren Altersperioden fortschreiten würde, so müsste der Diaphysenknochen gleichzeitig in den Trochanter major und in die unteren Theile des Schenkelkopfs sich fortsetzen. Ein Blick auf Fig. 42 S. 304, den frontalen Durchschnitt des oberen Femurendes von einem etwa 7jährigen Kind, lehrt indessen, dass der Vorgang sich nicht in dieser einfachen Weise entwickelt. Was zunächst den Trochanter major betrifft, so theilt derselbe das Schicksal der analogen Tuberositäten, von der fortschreitenden Ossification des Knochenschafts längere Zeit unberührt zu bleiben und erst später durch Entwicklung selbstständiger Ossificationspunkte zu verknöchern. Allen, erst ziemlich spät durch Bildung eigener Knochenkerne ossificirenden Tuberositäten kommt die Function zu, den Muskeln zur Insertion zu dienen; sie besitzen deshalb an der Stelle des gewöhnlichen Periostüberzugs einen Ueberzug von gefässarmen sehnigen Gewebstheilen. Wenn man nun den Gefässen des Periosts neben den eigentlichen in der Axe der langen Knochen sich verzweigenden Ernährungsgefässen des Knochens eine gewisse Bedeutung für die Energie der Ossification geben will, so wird man der Hypothese einige Beachtung schenken müssen, dass

die peripheren Theile der Röhrenknochen auch bei dem Fortschreiten der Ossification im Centrum in der Ausdehnung, in welcher sie von gefässarmen Sehnen bedeckt sind, noch geraume Zeit Knorpel bleiben können. Ein frappantes Beispiel dieser Art ist die Tuberositas patellaris; soweit das Ligamentum patellare sich an die Tibia inserirt, bedeckt, nachdem die Ossification der Diaphyse schon weit nach oben fortgeschritten ist, noch lange Zeit eine Knorpelplatte als zungenförmiger Fortsatz des Epiphysenknorpels die Vorderfläche des Diaphysenknochens. Jedenfalls ist die Persistenz des Knorpels vom Trochanter major von denselben Bedingungen abhängig, welche die späte Verknöcherung der analogen Tuberositäten an anderen Stellen des Skelets verursachen, und es kann deshalb als keine besonders auffallende Erscheinung bezeichnet werden, dass der Diaphysenknochen neben dem Trochanter major vorbei in die Höhe wächst und deshalb beim Erwachsenen die Spitze des Trochanter major im Verhältniss zum Schenkelkopf bedeutend niedriger steht, als bei Neugeborenen.

Fig. 41. Fig. 42.

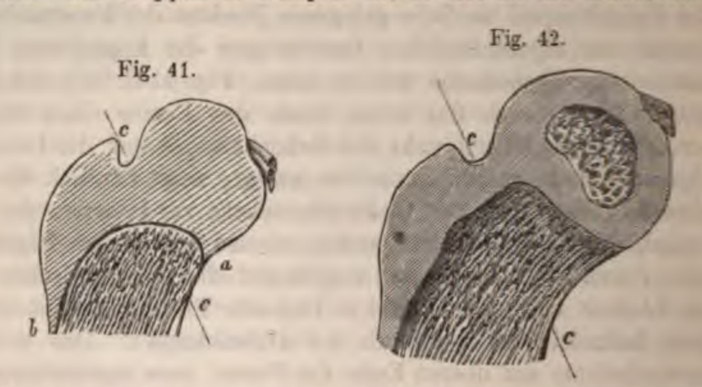
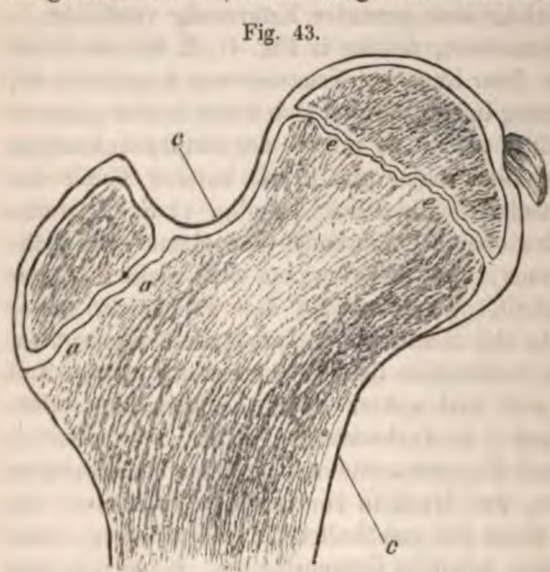


Fig. 43.



Ebenso wie der Trochanter major verhält sich auch der Schenkelkopf bei dem Längenwachsthum des Femur am oberen Epiphysenende, wenigstens in den ersten Lebensjahren, ziemlich passiv. Der nach oben wachsende Diaphysenknochen dringt nämlich zunächst nicht in den Schenkelkopf ein, sondern er wächst durch Knorpelwucherung an der Ossificationsgrenze, welche sich, wie oben schon erwähnt wurde, mikroskopisch nachweisen lässt, und, indem an der Grenze des ossificirenden Knorpels in demselben Maasse, in welchem dieser verknöchert, der Knorpel immer weiter in die Höhe wächst, schiebt der Knochenschaft den Schenkelkopf vor sich her. Dadurch, dass die Ossificationsebene in horizontaler Lage immer parallel sich selbst nach oben fortschreitet, wird natürlich zuerst nur der untere und innere Theil des Schenkelkopfs emporgehoben, während der obere und äussere von diesem Vorgang unberührt bleibt. In Fig. 42 ist der Schenkelhals unten und innen schon zu einer ziemlich bedeutenden Länge entwickelt, oben aber, zwischen der Spitze des Trochanter major und der oberen Peripherie des Schenkelkopfs wird der Schenkelhals nur durch die einfache Einschnürung repräsentirt, welche sich auch in derselben Weise schon bei Neugeborenen (Fig. 41) findet. Soweit der Schenkelhals an der inneren Peripherie sich in der Längsrichtung entwickelt hat, hat er auch den inneren Theil des Schenkelkopfs in die Höhe geschoben, und die Ebene, welche sich durch die Begrenzungslinie dieses Theils legen lässt, steht nicht mehr perpendiculär, sondern liegt ebenso, wie die Ossificationsebene, beinahe horizontal. Zugleich hat sich im Schenkelkopf der Epiphysenknochenkern entwickelt und die Ossification ist von ihm aus ziemlich gleichmässig in der Richtung aller Radien fortgeschritten. Wächst nun der Diaphysenknochen in die Höhe fort, so erreicht die Ossification auch aussen an der Einschnürung zwischen Trochanter major und Schenkelkopf die Oberfläche, und dadurch, dass die Knorpelbrücke, welche an dieser Stelle den Knorpel des Schenkelkopfs mit dem des Trochanter major verband, ebenfalls zur Ossification gelangt, wird der Knorpel der Epiphyse in zwei getrennte Theile zerlegt, welche beide selbständig verknöchern müssen. Durch das weitere Wachsen des Diaphysenknochens bildet sich nun auch oben an der Stelle der Einschnürung zwischen Trochanter major und dem Schenkelkopf ein längeres Knochenstück, ein Stück des Femurschafts, welcher in den früheren Perioden der Entwicklung noch von aussen her durch den Knorpel des Trochanter major bedeckt wurde; der Diaphysenschaft ist alsdann, wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf, am Trochanter major vorbei in die Höhe gewachsen. Der Schenkelhals ist

also am Ende seiner Entwicklung das Stück des Diaphysenschafts, welches sich zwischen dem Trochanter major und dem Schenkelkopf befindet. In Fig. 43 S. 304, dem sagittalen Durchschnitt des oberen Femurendes von einem ungefähr 16jährigen Individuum, ist die Bildung des Schenkelhalses vollendet; ebenso ist der Trochanter major fast vollständig verknöchert und nur ein feiner Knorpelstreif als Grenze zwischen dem Knochen der Diaphyse und dem der Apophyse sichtbar. Ein ähnlicher Streif verläuft in ziemlich horizontaler Richtung durch den Schenkelkopf; es ist dieses die Grenze zwischen Diaphysen- und Epiphysenknochen. Aus der Richtung dieses Streifs, welcher mit dem inneren Ende einige Linien über der unteren Grenze des Knorpelüberzugs des Schenkelkopfs mit diesem zusammentrifft, geht hervor, dass schliesslich der Diaphysenknochen noch in die Substanz des Schenkelkopfs eindringt, während er in den früheren Perioden des Wachsthums diesen vor sich her schob; es wächst also an dieser Stelle der Diaphysenschaft der Art in den Epiphysenknorpel hinein, dass seine Oberfläche noch von dem Knorpelüberzug des Gelenkkopfs bedeckt wird.

Das Resultat der Verschiebung des Kopfs durch das Wachsthum des Schenkelhalses erkennt man an dem oberen Femurende Erwachsener sehr deutlich an dem Verlauf der Begrenzungslinie des Gelenkknorpels. Der obere Abschnitt der Begrenzungslinie verläuft, wie bei Neugeborenen, in einer sagittalen Ebene, der untere in einer horizontalen; vorn und hinten müssen demnach diese beiden Abschnitte in rechtem Winkel zusammentreffen und der vordere dieser Winkel ist an vielen Schenkelköpfen ziemlich scharf ausgeprägt. Auch in Fig. 40 S. 304 ist dieser Winkel (r) deutlich zu erkennen; es scheint an dieser Stelle eine zungenförmige Fortsetzung des Knorpelüberzugs auf den Schenkelhals überzugehen. In solchen Fällen würde man den von Knorpel überzogenen Theil des Schenkelkopfs nur dann rein aus dem Schenkelhals heraussägen können, wenn man auf den horizontalen Sägeschnitt, welcher von innen bis zum Punkt r geführt werden müsste, einen zweiten senkrechten Sägeschnitt aufsetzte, welcher von oben her bis zum Punkt vordringen müsste.

Dass die Dicke des Schenkelhalses geringer, als die des Kopfs und des oberen Endes des Femurschafts ist, wird nach den obigen Angaben keiner besonderen Erklärung mehr bedürfen. Wenn man von der Dicke des oberen Endes des Schenkelschafts die Dicke des Trochanter major in Abzug bringt, welcher vermöge seines eigenen Knochenkerns ein selbständiges Wachsthum besitzt, so bleibt ein Knochen übrig, welcher kaum dicker, als der Schenkelhals ist. Ebenso

besitzt der Schenkelkopf einen eigenen Knochenkern, von welchem aus ein gleichförmiges Wachsthum nach allen Seiten hin stattfindet; der Schenkelhals entspricht aber in den Verhältnissen seines Wachsthums durchaus dem Diaphysenschaft, dessen directe Fortsetzung er bildet, und muss deshalb vorzugsweise in der Länge wachsen, während sein Wachsthum in der Dicke vom Periost aus weniger energisch sich entwickelt. Das Periost des Schenkelhalses besteht zugleich innerhalb der Gelenkkapsel aus eigenthümlich sehnigem und gefässarmem Gewebe, welches zur Knochenneubildung weniger geeignet ist, als die Periostbedeckung des übrigen Knochenschafts.

Wenn wir nun den Schenkelhals mit zur Diaphyse des Knochens rechnen müssen, so müssen wir noch die Frage uns vorlegen, weshalb dieses oberste Stück Knochenschaft im Gegensatz zu den übrigen Diaphysen der langen Knochen an den Extremitäten nicht gerade nach oben läuft, sondern im stumpfen Winkel von ihm abgeknickt ist. Eine Ursache hierfür liegt in der Entwicklung des Apophysenkerns des Trochanter major; sobald die Apophysenknorpelscheibe K Fig. 43 S. 403 gebildet ist, findet in dieser Scheibe und den ihr zunächst liegenden Knochenabschnitten ein Wachsthum statt, welches die Spitze des Trochanter major nach aussen rückt und dem Schenkelhals eine Ablenkung nach innen geben muss. Ueberall haben wir das Knochenwachsthum als eine expansive Kraft aufzufassen, welche die weniger wachsenden, oder schon definitiv vollendeten Knochentheile auseinander treibt. Die zum Knochenschaft senkrecht gestellten Epiphysenlinien und die ihr benachbarte Knochensubstanz treiben durch ihr Wachsthum die Gelenkflächen auseinander; sie machen dadurch den Knochen lang. Eine schräge Linie oder Scheibe von der Richtung der Apophysenlinie K muss den Knochen auch verbreitern und muss zugleich das oberste Ende des Schaftes nach unten und innen drängen. Die Resultate aus dem perpendiculären Druck von Seiten der Epiphysenlinie und aus dem seitlichen Druck der Apophysenlinie ist eben die definitive, schief abgeknickte Stellung des Schenkelhalses.

§ 180. Die Architektur des oberen Femurendes.

Für die schiefwinkelige Stellung des Schenkelhalses müssen wir nun freilich auch noch eine zweite Ursache gelten lassen, nämlich die Belastung durch das Körpergewicht. Schon bei Neugeborenen steht der Kopf des Femur seitlich aufgesetzt auf das obere Ende des Schaftes, und je länger sich der Schenkelhals an sich schon in schiefer Richtung entwickelt, desto mehr muss das Körpergewicht durch

seinen perpendiculären Druck auf den Schenkelhals biegend einwirken. Bis vor Kurzem durfte man als einzigen Beweis für wirkliche Effecte dieser einfach mechanischen Biegung etwa nur die Verschiedenheit des Winkels betrachten, in welchem der Schenkelhals bei Erwachsenen steht. Es ist bekannt, dass bei Frauen, welche ja im Allgemeinen ein weicheres Knochengerüst besitzen, die Winkelstellung des Schenkelhalses im Durchschnitt sehr bedeutend ist und sich dem rechten Winkel nähert, und dass auch bei Männern die Variationen in der Grösse des Winkels sehr umfangreich sind. In neuester Zeit ist nun, bis zu einer gewissen Schärfe, noch ein besserer Beweis für die Druckeffecte des Körpergewichts an dem Schenkelhals erbracht worden. H. Meyer[1]) fand bei genauer Prüfung des Verlaufs der Knochenbälkchen in dem Markgewebe, dass sie in bestimmten Richtungen regelmässig sich zu Zügen gruppiren, und dass diese Züge an den verschiedenen Enden der langen Knochen der Extremität gerade so angeordnet sind, um eine bedeutende mechanische Tragkraft zu entwickeln. In dem Schenkelhals treten besonders deutlich gekreuzte Systeme von Bogenlinien in den Knochenbälkchen hervor, und wenn man nicht annehmen wollte, dass die gütige Mutter Natur aus eigenem Antrieb diese äusserst zweckmässige Construction der Knochenbälkchen veranlasst hätte, so lag der Gedanke nahe, sie einfach als Folge der Belastung zu bezeichnen. Nun lässt sich freilich auch hier ein ganz fester Beweis für diese Beziehung der Belastung zur Knochenconstruction nicht finden; doch verdanken wir der eingehenden Arbeit von J. Wolff[2]) wenigstens den überraschenden Nachweis, dass auch nach dem Ausspruch des Physikers Culmann „die Bälkchen der Spongiosa genau in denselben Linien aufgebaut sind, welche die Mathematiker in der graphischen Statik an Körpern entwickeln, die ähnliche Formen haben, wie die betreffenden Knochen, und ähnlichen Kräfteeinwirkungen ausgesetzt sind, wie diese.“ Es ist hier nicht der Ort, näher auf die interessante physiologische Frage einzugehen, welche H. Meyer in Anregung und Discussion gebracht hat. So viel jedoch wird man kaum abweisen können, dass die Belastung selbst für die Architektur der Spongiosa eine Rolle spielt, und dadurch ist es auch um vieles wahrscheinlicher geworden, dass die Belastung des Schenkelhalses durch das Körpergewicht einen biegenden und knickenden Einfluss auf die Stellung dieses Knochenstücks ausübt.

1) Ueber die Architektur der Spongiosa. Reichert's und du Bois' Archiv f. Physiologie. 1867.

2) Ueber die innere Architektur der Knochen. Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie. 50. Bd. 1870.

In der Architektur des Collum femoris hat Fr. Merkel[1]) an der hinteren Seite desselben eine besonders compacte Anordnung der Knochenbälkchen aufgefunden, welcher er eine besondere Leistung gegenüber dem drückenden Rumpfgewicht zuschreibt. Er bezeichnet dieses Balkensystem als Schenkelsporn. Erst nach dem Beginn des Gehactes, im Verlauf des zweiten Lebensjahrs, entwickelt sich der Schenkelsporn und wird im Verlauf des Wachsthums immer deutlicher.

Im höheren Alter tritt in der Zahl der Knochenbälkchen eine Reduction ein, während das Markgewebe an Menge zunimmt. Die allgemeine Atrophie des senilen Körpers kennzeichnet sich häufig an keinem Punkt des Extremitätenskelets so deutlich, als an dem Schenkelhals. Nach Merkel wird der eben erwähnte Schenkelsporn ganz besonders von der senilen Involution betroffen. Die Atrophie des Schenkelhalses bedingt dann den bekannten höheren Grad der Fragilität dieses Knochentheils, deren Resultat die hohe Zahl der Schenkelhalsfracturen im Greisenalter ist. Diese Atrophie ist das letzte Glied in der grossen Kette der bemerkenswerthen Entwicklungsvorgänge des Schenkelhalses, welche ich hier zu schildern versuchte.

b. *Die Entzündungen des Hüftgelenks.*

§ 181. Allgemeines.

In der Häufigkeit ihres Auftretens den Entzündungen des Kniegelenks kaum untergeordnet, in der Gravität der Erscheinungen und in der Bedrohung des Lebens denselben gleich geordnet, und in der Schwierigkeit der Diagnose und der Behandlung entschieden die Entzündungen des Kniegelenks überragend, nehmen die Entzündungen des Hüftgelenks neben denen des Kniegelenks den ersten Rang unter den Entzündungen aller Gelenke ein. Eine oberflächliche Kenntniss der Coxitis, wie wir alle Hüftgelenkentzündungen zusammen bezeichnen wollen, pflegt sich in der Praxis des jungen Chirurgen bitter zu rächen; er sieht seine Kranken an Coxitis sterben und vermag sich kaum eine Rechenschaft darüber zu geben, weshalb der unglückliche Ausgang erfolgte. So macht dann auch jeder Chirurg seine eigenen Studien über Coxitis, und die Anzahl der grossen und kleinen Werke über Coxitis ist Legion. Nun wird es Manchem so gegangen sein, wie mir, dass er trotz der Lectüre vieler werthvoller und werthloser Arbeiten am Krankenbett der Coxitis gegenüber wie

1) Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie. Bd. 59 (1874). S. 237 u. f.

ein Fremdling stand. Erst das anatomisch-physiologische, und das pathologisch-anatomische Studium im strengen Anschluss an die klinische Beobachtung kann uns aus dem Labyrinth der Coxitislitteratur herausgeleiten auf einen Standpunkt, der uns das Krankheitsbild der Coxitis verstehen lehrt. So mag man es mir verzeihen, dass ich in vollster Anerkenntniss der Leistungen meiner Fachgenossen den Anfänger einlade, mit mir den Weg einzuschlagen, welchen ich vom Beginn meiner chirurgischen Praxis einschlug. Ich weiss sehr wohl, dass dieser Weg an vielen Punkten mit den Resultaten anderer Autoren zusammentrifft und nur an wenigen Punkten sich gänzlich von ihnen entfernt; aber ich werfe kühn den Ballast der Coxitislitteratur zur Seite, um mich auf den Boden eigener Erfahrung zu stellen, indem ich erwarte, dass meine Nachfolger, die Coxitisschriftsteller der Zukunft, mit diesen Blättern es nicht besser machen und immer wieder auf's neue versuchen werden, die Lehre der Coxitis von dem Krankenbett und nicht von alten und neuen Büchern abzulesen.

§ 182. Schussfracturen des Hüftgelenks.

Die schwere Bedeutung der Coxitis erhellt am besten aus den erheblichen Verletzungen des Gelenks durch die Waffen, als deren Typus wir die Schussverletzungen und vor allem die Schussfracturen des Hüftgelenks betrachten können. Zum Glück für unsere Mortalitätsstatistik im Krieg sind die Schusswunden des Hüftgelenks bei der tiefen Lage und der geringen Flächenausdehnung des Gelenks nicht sehr häufig, jedenfalls weniger häufig, als die Schussverletzungen des Kniegelenks. Dafür sind sie aber noch lebensgefährlicher, als diese. Nach Otis ist aus dem amerikanischen Krieg fast kein einziger Fall von Heilung bei unzweifelhafter Schussverletzung des Hüftgelenks und bei conservativer Behandlung nachzuweisen gewesen. In dem deutsch-französischen Krieg sind freilich durch v. Langenbeck, König u. A. (vgl. Schluss dieses Paragraphen) Fälle dieser Art nachgewiesen worden, aber in zweifelloser Weise doch nur in einer verschwindend kleinen Zahl. Wir können also die Tödtlichkeit der Verletzung als eine fast absolute betrachten. Unter diesen Umständen würde man jede Schussverletzung des Hüftgelenks als eine absolute Indication zur Operation, sei es Resection oder Exarticulation, betrachten müssen. Leider steht es aber mit den bisher erzielten Erfolgen dieser Operationen in der kriegschirurgischen Praxis nichts weniger, als glänzend. Man darf nur die Zahlen vergleichen, welche v. Langenbeck[1]) hierüber zusammengestellt hat. Von 161 Exar-

1) Ueber die Schussfracturen der Gelenke. Berlin 1868. S. 14.

ticulationen des Hüftgelenks wegen Schussverletzungen, welche vom Jahre 1793—1864 ausgeführt wurden, verliefen 141 tödtlich, und nur 16 Heilungen sind constatirt; die übrigen Fälle sind zweifelhaft. Seit 1829 ist die Resection des Hüftgelenks in die Behandlung seiner Schussverletzungen durch Oppenheim und Seutin eingeführt worden. 49 Resectionen wurden seit dieser Zeit ausgeführt, und nur 5 gelangten zur Heilung. Nimmt man hinzu, dass gerade von den ungünstig verlaufenen Operationen manche nicht bekannt geworden sein mag, so darf man in Wirklichkeit einen noch höheren Procentsatz der Mortalität annehmen. Er ist freilich auch so schon erschreckend gross, ungefähr 90 pCt.

§ 183. Behandlung der Schussfracturen durch Resection und Exarticulation.

Diese Statistik ist aber trotzdem schon genügend, die genannten operativen Eingriffe zu motiviren; sie giebt uns doch eine Möglichkeit, das Leben dieser Kategorie von Verwundeten zu erhalten, während uns die conservative Behandlung einen sicheren Misserfolg giebt. Unsere Aufgabe ist es natürlich, die Ursachen jener hohen Mortalität aufzusuchen, um sie beseitigen zu können. Das Material zur Prüfung liegt mir in dem Report on excisions of the head of the femur for gunshot injury vor, verfasst von G. A. Otis und herausgegeben von dem War department, surgeon general's office U. S. (Washington 1869). Möchte dieses Muster einer statistischen Arbeit, welche von der Regierung der Vereinigten Staaten mit der grössten Liberalität gefördert und verbreitet worden ist, doch auch bei uns eine Nachahmung finden![1]) Es macht mir ein wahres Vergnügen, die Ergebnisse des Werks, welches nicht so leicht allgemein zugängig ist, hier bekannt zu geben.

Otis theilt die Resectionen des Hüftgelenks bei Schussverletzungen desselben in primäre, d. h. in den ersten 24 Stunden vollzogene, in intermediäre, welche bis spätestens zum 28. Tag ausgeführt wurden, und in secundäre, welche bis über den 28. Tag hinaus verzögert wurden. Hiernach wurden im amerikanischen Krieg ausgeführt:

primäre	Resectionen 32 mit 2 Heilungen	93,75	pCt.	Mortalität.
intermediäre	Resectionen 22 mit 2 Heilungen	90,9	„	
secundäre	Resectionen 9 ohne Heilung	100	„	

1) Ein Wunsch, welcher — vor 6 Jahren mit denselben Worten ausgesprochen — nicht ganz unerfüllt geblieben ist (vgl. über die Arbeit Deininger's Schluss dieses Paragraphen). Im Ganzen aber, was die gesammten Verhältnisse des französisch-deutschen Kriegs betrifft, so bleibt in der officiellen Berichterstattung noch vieles zu wünschen.

Es wäre gewiss misslich, wenn man hieraus unmittelbare Resultate zu Gunsten der Operation überhaupt, oder der Wahl eines bestimmten Termins ziehen wollte. Ja wenn wir den statistischen Bericht in seinen nackten Zahlen weiter verfolgen wollten, so würden wir das operative Eingreifen überhaupt verwerfen müssen; denn wir gelangen dort zu einer weiteren Statistik, welche alle conservativ behandelten Schussverletzungen des Hüftgelenks aus dem amerikanischen Krieg umfasst und unter der Zahl von 245 Verwundeten die stattliche Summe von 31 Heilungen giebt. Otis hat aber nicht nur gesammelt und gezählt, sondern er hat auch jeden einzelnen dieser Fälle kritisch geprüft, und nun findet er, dass von diesen conservativ geheilten Fällen in jedem Fall, wahrscheinlich nur mit Ausnahme eines einzigen, die erheblichsten Zweifel gegen das Bestehen der Gelenkverletzung erhoben werden können. Hierdurch wird er gezwungen, der alten Erfahrung von der absoluten oder fast absoluten Mortalität der Schussverletzungen des Hüftgelenks sich anzuschliessen. Die therapeutischen Sätze, welche Otis nun aufstellt, sind folgende:

1) Die Exarticulation des Hüftgelenks soll ausgeführt werden, a) bei Abreissungen der Extremität oder bedeutender Zerreissung der Weichtheile; b) wenn gleichzeitig mit dem Knochen die grossen Schenkelgefässe getroffen wurden; c) wenn ausser der Hüftgelenksverletzung der Knochen weiter unten in bedeutender Ausdehnung verletzt oder gleichzeitig das Kniegelenk verletzt wurde.
2) Die primäre Resection in allen von diesen Complicationen nicht betroffenen Schussfracturen des Schenkelkopfs und Schenkelhalses.
3) Die intermediäre Resection in allen Fällen, in welchen die Diagnose der Gelenkverletzung erst später gestellt wurde, oder die Gelenkentzündung erst später eintrat, wie bei den Schussfracturen der Tronchanteren mit consecutiver Gelenkentzündung.
4) Die secundäre Resection ist auf Caries des Gelenkkopfs und auf die Fälle von ganz später Entzündung des Gelenks zu beschränken.
5) Gleichzeitige bedeutende Verletzungen des Beckens machen jede Operation aussichtslos.
6) Exspectative Behandlung ist bei klarer Diagnose der Gelenkentzündung ganz zu verwerfen.

Indem ich diese therapeutischen Sätze acceptire, möchte ich den voraussichtlich hohen Werth der primären Resection besonders hervor-

heben. Die Operation, wenige Stunden nach der Verletzung ausgeführt, würde an einem noch ganz gesunden, kräftigen Menschen vorgenommen, und deshalb kann sie eine so excessiv schlechte Prognose nicht haben, wie sie nach dem statistischen Ausweis zu haben scheint. Man darf wohl annehmen, dass bisher nur die schwersten Schussfracturen Gegenstand der primären Resection gewesen sind, und so mag sich die hohe Mortalität der Operation auch für diese Periode erklären[1]). Demnach würde ich es für geboten halten, mit allen Hülfsmitteln, welche wir besitzen, möglichst früh die Diagnose festzustellen, und gewiss wäre in den meisten Fällen die sofortige Untersuchung des Schusskanals mit dem Finger entscheidend. Sobald einmal diese Untersuchung in den ersten Stunden nicht stattgefunden hat, wird sie allerdings fast unmöglich oder jedenfalls in ihren Ergebnissen sehr unklar. Denn die Schwellung der Weichtheile, welche sofort nach der Verletzung sich einstellt, drängt die Wandungen des Kanals aufeinander und sperrt dem Finger den Weg in die Tiefe. Trotzdem würde ich mich nicht scheuen, bei deutlichen Zeichen der Fractur des Schenkelhalses (starke Rotation der Extremität nach aussen und Verkürzung derselben) durch Explorativincisionen mir die Fracturstelle zugänglich zu machen, um bei positiver Eröffnung des Gelenks die Resection sofort folgen zu lassen. Die Hüftgelenkresectionen müssten unter die Reihe der Operationen aufgenommen werden, welche schon auf dem Verbandplatz zur Ausführung gelangen sollen. Jede Stunde Verzögerung exponirt den Verwundeten dem ersten heftigen Wundfieber, welches bei der tiefen Lage des Gelenks, bei dem mangelhaften Abfluss der Wundsecrete und bei dem hohen Druck, unter dem sie stehen, mit Schnelligkeit und Heftigkeit auftritt. Da nun jede Resection bei einem musculösen Menschen nur mit einigem Blutverlust bei Trennung der Muskelschichten geschehen kann, so wird schon hierdurch die Prognose um so schlechter, je länger der Verwundete vor der Operation dem Wundfieber ausgesetzt gewesen ist. Die Operation, welche erst nach 14 Tagen ausgeführt wird, an einem Kranken, welcher schon in dieser ganzen Zeit durch ein Fieber von 40° debilitirt wurde, kann keine guten Aussichten auf Erfolg mehr geben. Zu meinem Bedauern habe ich bemerkt, dass man in

1) Im französisch-deutschen Krieg ist nach v. Langenbeck und Deininger nur eine einzige Resection der Hüfte primär ausgeführt worden. Uebrigens stellt Deininger mehrere Fälle von Schussverletzung des Hüftgelenks aus der Litteratur zusammen, bei welchen zwar der tödtliche Ausgang durch Entzündung des Hüftgelenks erfolgte, jedoch die Diagnose derselben im Leben nicht festgestellt werden konnte.

dem letzten Krieg zwar die Kniegelenkschüsse auf dem Verbandplatz berücksichtigt, aber die Hüftgelenkschüsse auf dem Verbandplatze als ein Noli tangere betrachtet hatte. Diese Scheu vor der primären Hüftresection muss gebrochen werden; dann werden auch die Resultate sich bessern. Es ist klar, dass schon der erste Transport vom Verbandplatz zum Feldlazareth seine Bedenken hat. So viel ich weiss, sind im letzten Krieg wieder die meisten Hüftgelenkschüsse unresecirt gestorben, und die wenigen Resectionen, welche intermediär und secundär ausgeführt wurden, sind auch dieses Mal nicht von solchen Erfolgen begleitet gewesen, dass sie eine Propaganda für die Operation und vor allem für die späte Ausführung derselben machen könnten.

Zu diesen Bemerkungen der ersten Auflage, welche meinen in der Frage der Hüftresection bei Schusswunden auch heute noch festgehaltenen Standpunkt präcisiren und welche ich deshalb unverändert gelassen habe, muss ich nun noch die Ergebnisse der Studien hinzufügen, welche sich auf das Material des deutsch-französischen Kriegs beziehen und inzwischen veröffentlicht wurden. v. Langenbeck[1]) ist durch seine Untersuchungen zu Ergebnissen gelangt, welche mit den Ergebniseen von Otis in bedeutendem Widerspruch stehen. Die Statistik v. Langenbeck's ergiebt:

Schussverletzungen des Hüftgelenks	Totalsumme	Geheilt	Gestorben	Zweifelhafter Ausgang	Procentsatz der Gestorbenen
Conservativ behandelt	88	25	63	—	71,59 pCt.
Mit Resection, resp. Extraction des Schenkelkopfs behandelt	31	4	26	1	83,87 pCt.
Summa	119	29	39	1	74,78 pCt.

Ich füge hier gleich die, grösstentheils aus officiellen Quellen ausgearbeitete Statistik Deininger's[2]) hinzu (s. S. 315):

Dass hier die Statistik nicht die erwünschte Sicherheit der Auffassung ergiebt, liegt auf der Hand; indessen bleibt immer, im Gegensatz zu der Meinung von Otis, die in beiden Tabellen hervortretende nicht geringe Zahl von Heilungen bei nicht-operativer Behandlung bemerkenswerth. Leider vermag ich aber nicht, in beiden Tabellen diese Zahlen als ganz zuverlässig anzuerkennen. v. Langenbeck,

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1873. (II. Congress). S. 106 u. f.

2) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1874. Heft 5 u. 6. S. 237 u. f.

Schussverletzungen des Hüftgelenks	Totalsumme	Geheilt	Gestorben	Zweifelhafter Ausgang	Procentsatz der Gestorbenen
Conservativ behandelt	66	13	53	—	80,3 pCt.
Mit Resection behandelt	45	6	35	4 (mit zu den Todten zu zählen)	86,7 pCt.
Mit Exarticulatio coxae behandelt	27	—	27	—	100 pCt.
Summa	138	19	115	4	86,3 pCt.

dessen Aufsatz selbstverständlich im Uebrigen die interessantesten Streiflichter auf Diagnostik und Therapie der Hüftgelenkschüsse wirft, ebenso wie Deininger geben die Schwierigkeit einer präcisen Diagnose ohne Weiteres zu. Mir scheint, wie ich auch damals bei der Debatte im Chirurgencongress äusserte[1]) und später wiederholte[2]), besonders darin ein Irrthum leicht möglich, dass eine paraarticuläre Schussverletzung mit einer articulären verwechselt wurde. Die paraarticuläre Verletzung kann dabei sehr wohl zu einer Synovitis serosa, oder hyperplastica pannosa, oder sogar granulosa mit allen Erscheinungen der Coxitis und mit Ausgang in Ankylose und Contractur führen, ohne dass jemals das Gelenk verletzt war und ohne dass eine solche Beobachtung irgend etwas für die Heilbarkeit der wirklichen Schussverletzung des Hüftgelenks beweisen kann. Erst die Abstossung eines Stückchen Kopfs beweist unwiderleglich, dass das Gelenk verletzt war, und wenn dann ohne Operation der Verletzte heilt, dann ist die Heilbarkeit der Schussverletzungen des Hüftgelenks erwiesen. Einen solchen Fall hat König beobachtet. In der Tabelle, welche die 25 geheilten Fälle v. Langenbeck's zusammenstellt, finde ich nur eine ähnliche Angabe (Fall 2); da aber dort die Extraction von Theilen der Pfanne, des Kopfs und des Halses des Femur erwähnt wird, so weiss ich nicht, ob dieser Fall nicht ebensowohl zu den Resectionsfällen, wie zu den conservativ behandelten Fällen gezählt werden könnte. Die Möglichkeit, eine Coxitis da anzunehmen, wo nur eine Vereiterung der Bursa mucosa glutaeo-trochanterico vorliegt, wird noch § 205 erwähnt werden.

Nach alledem glaube ich nicht, dass sich die Sachlage durch die Erörterung v. Langenbeck's und Deininger's wesentlich zu Gunsten der conservativen Behandlung der Hüftgelenkschuss-

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Congress von 1873. 18. König ebendaselbst.

2) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. V. S. 524 u. f.

verletzten verändert hat. v. Langenbeck rühmt besonders die Wirkung der permanenten Traction (vgl. § 212) und nennt sie eine Panacee für die traumatische Hüftgelenkentzündung. Ich will gern wünschen, dass v. Langenbeck Recht hat, weil mir bei der schweren Bedeutung der traumatischen Coxitis jede Panacee erwünscht wäre; ich fürchte aber, dass, gemäss den Erfahrungen, welche wir in der Coxitis des Friedens über die Wirkung der permanenten Traction gewonnen haben (§ 212), diese erhoffte Zuverlässigkeit ihres Erfolgs sich nicht bestätigen wird. Vor gestellter Diagnose, bei Unsicherheit derselben, mag immerhin die permanente Traction versucht werden; bei sicher stehender Diagnose der Gelenkverletzung bin ich für die, wenn möglich, primäre Resection. Uebrigens sondert auch v. Langenbeck eine Klasse von Schussverletzungen des Hüftgelenks für die primäre Resection aus, nämlich die totalen Absprengungen des Kopfs und die Zersplitterung desselben. Auch der primären Exarticulatio coxae will bei sehr schweren Zertrümmerungen v. Langenbeck eine Stelle in der kriegschirurgischen Praxis gewahrt wissen. Was die secundären Exarticulationen geleistet haben, zeigt ihre 100procentige Mortalität.

§ 184. Coxitis durch Fractura colli femoris.

Die traumatische Coxitis des Friedens ist eine zwar nicht in dem Maasse tödtliche Erkrankung, wie die Coxitis des Kriegs, und manche von den Friedensverletzungen des Gelenks bedrohen gar nicht das Leben; doch bedrohen sie immer in ernster Weise die Function des Gelenks. Die mächtigen Muskelmassen, welche allseitig das Gelenk umgeben, schützen dasselbe sehr wirksam gegen contundirende Gewalten. Nur der Trochanter major, welcher zwischen den Muskeln frei unter der Haut liegt, ist diesen Gewalten ausgesetzt, und eine Contusion, welche ihn trifft, kann auf den Gelenkkopf und das Acetabulum übertragen werden. Zerreissungen der Kapsel werden deshalb bei Gewalten von geringer Intensität kaum erfolgen. Erst wenn der zwischen der Aussenfläche des Trochanter major und der zwischen der Fläche des Acetabulums zusammengepresste Knochentheil bricht, kann das Gelenk mit verletzt werden. Im kindlichen Alter ist der kurze, von elastischen Knorpelpolstern beschützte Schenkelhals einer Fractur nie unterworfen, und noch im kräftigen Mannesalter leisten die biegsamen Knochenlamellen des Schenkelhalses bei den meisten Verletzungen einen sehr wirksamen elastischen Widerstand gegen die brechende Gewalt; ja in diesem Alter kann es bei sehr bedeutenden Gewalten geschehen, dass nicht der Schenkelhals bricht, sondern dass

der Schenkelhals durch das Acetabulum in die Beckenhöhle getrieben wird. Erst die Rarefaction der Knochensubstanz im höheren Alter, die senile Atrophie des Schenkelhalses (§ 180) bedingt eine grössere Neigung zu der Fractura colli femoris. Da nun dieselbe meistens an der dünnsten Stelle des zusammengedrückten Knochentheils erfolgen wird, so wird dann auch, nach den Beziehungen zwischen Kapselinsertion und Schenkelhals, welche wir § 179 kennen gelernt haben, mindestens ein Theil der Fracturlinie von der Kapsel eingeschlossen sein. Die intracapsuläre Fractura colli femoris führt dann zu einem Bluterguss in das Gelenk, und dieses antwortet auf den entzündlichen Reiz, welcher durch das Blutextravasat und die Bewegungen der Fragmente gegeben ist, mit einer adäquaten Form der Entzündung. Dem höheren Alter ist nun einmal die Neigung zu den chronisch hyperplasirenden Formen der Panarthritis eigen und so verdicken sich Kapsel und Bänder, Knorpel und Knochen. Aus jeder intracapsulären Fractura colli femoris geht fast regelmässig eine Panarthritis hyperplastica chronica (Arthritis deformans) hervor.

So wird der Ausbruch der Poly-Panarthritis, welche nicht selten zuerst durch traumatische Anregung sich entwickelt (vgl. I. Th. § 96), zuweilen gerade durch eine Schenkelhalsfractur hervorgerufen. Je weiter entfernt die Fracturlinie von dem Gelenk liegt, je prompter die Fractur heilt, desto gesicherter ist das Gelenk vor diesen, zwar nicht lebensgefährlichen, aber doch sehr lästigen Prosessen. Indessen können auch die seltneren Fracturen, welche durch das Gebiet der Trochanteren laufen und den Schenkelhals im engeren Sinne ganz oder theilweise unverletzt lassen, durch die diffuse Callusproduction das Gelenk mit in den Kreis der entzündlichen Processe ziehen. Am besten stehen in dieser Beziehung die eingekeilten Fracturen des Schenkelhalses, wenn der Kopf in die breite spongiöse Knochenmasse zwischen den beiden Trochanteren eingepresst und festgeklemmt wird. Dann fällt die Bewegung der Fragmente fort und die Fractur heilt schnell und günstig; dabei kann das Gelenk ganz oder ziemlich frei von Entzündung bleiben. Für die, leider so häufigen, schlimmen Fälle der Schenkelhalsfractur, welche wegen mangelnder Ernährung des Schenkelkopfs, starker Dislocation der Fragmente und ungenügender Fixation derselben durch die Verbände nicht durch Callus, sondern durch fibröse Vereinigung oder durch Bildung einer ganz beweglichen Verbindung, einer wirklichen Pseudarthrose, heilen, steht die functionelle Prognose in doppelter Beziehung schlecht. Durch die Pseudarthrose verliert das Bein die Tragfähigkeit und das Gehen

kann nur mit Hülfe der Krücken ausgeführt werden; ausserdem aber bleibt eine Schmerzhaftigkeit des Gelenks zurück, welche für die alten Leute oft noch lästiger ist, als das Gehen mit Krücken, und sie hängt von der Complication des Zustandes durch Panarthritis chronica ab.

§ 185. Behandlung der Fractura colli femoris.

Weder die Diagnose noch die Therapie der Schenkelhalsfracturen zu besprechen, darf ich hier als meine Aufgabe betrachten. Ich möchte nur hervorheben, dass man die Complication der Verletzung mit Gelenkentzündung bei der Behandlung der Verletzung nicht unberücksichtigt lassen darf. Die rationelle Therapie aller Fracturen d. h. Reposition der Fragmente und Immobilisirung derselben durch einen Gypsverband, ist bekanntlich bei den alten Leuten mit Schenkelhalsfracturen sehr schwer durchzuführen. Manche von den Verletzten sind so senil und schwächlich, dass man sie einem mehrwöchentlichen Krankenlager im Gypsverband nicht unterwerfen kann, weil sie fast unfehlbar während desselben den hypostatischen Pneumonien oder dem Decubitus und seinen Folgen erliegen würden. Ich bin also nach dem Vorgang englischer Chirurgen ganz dafür, dass man unter allen Schenkelhalsfracturen eine Quote mit besonderer Berücksichtigung schon bestehender diffuser Bronchialkatarrhe für eine negative Therapie aussondert; bei ihnen legt man keinen Verband an, man lässt die Verletzten von Anfang an aufsitzen, man verzichtet von vornherein auf die Consolidation der Fractur, und freut sich, wenn nach einigen Monaten die alten Leute wenigstens noch am Leben sind, um den Rest ihrer Lebenszeit mit Krücken herumzugehen. Bei einer andern Quote — und sie dürfte doch die Mehrzahl aller Schenkelhalsfracturen bilden — sind die Aussichten für eine gute Heilung der Fractur viel besser, wenn eben die Verletzten noch nicht ganz decrepid und wenn sie frei von Bronchialkatarrhen sind. Dann sollte man sich aber auch nicht mit unzuverlässigen Schienenverbänden begnügen, sondern, sobald man die Consolidation der Fractur zu erstreben entschlossen ist, muss man zu der besseren Hülfe des Gypsverbands greifen. Auch dieser Verband leistet nun gerade für die Fracturen im oberen Dritttheil des Oberschenkels nicht diejenige Sicherheit der Fixation der Fragmente, welche man an andern Orten von dem Contentivverband rühmen kann, besonders weil der Beckengürtel des [illegible]
das Becken feststellen kann. Aber er lei[illegible]
andere Schienenverband, besonders mehr, [illegible]

von Hagedorn und Dzondi. Es ist ferner richtig, dass auch unter dem Gypsverband von den nicht eingekeilten Fracturen nur eine kleine Zahl zur definitiven knöchernen Vereinigung gelangt. Indessen ist das Ausbleiben der callösen Verschmelzung immer noch nicht als absoluter Misserfolg des Gypsverbands zu betrachten. Man darf sich vorstellen, dass er wenigstens die entzündlichen Erscheinungen von Seiten des Gelenks ermässigt und die Panarthritis auf eine geringere Intensität beschränkt. Damit ist für jeden Fall etwas und für einige Fälle sehr viel gewonnen. Auch die permanente Gewichtstraction (vgl. § 212), welche die alten Leute wenig belästigt, verdient Berücksichtigung. Es kommt vor, dass die consecutive Gelenkentzündung sich nicht auf dem niedrigen Niveau der Panarthritis hyperplastica hält, und dass eine Eiterung, eine Synovitis suppurativa sich hinzu gesellt. Dann ist der tödtliche Ausgang der Schenkelhalsfractur sicher, und ein Versäumniss des besten, immobilisirenden Verbands würde vielleicht an diesem Ausgang die Schuld tragen.

§ 186. Die primär osteale Coxitis des Kindesalters.

Die Coxitis des jugendlichen Alters, deren Erörterung wir jetzt folgen lassen müssen, wird zuweilen ebenfalls in ihrer ersten Entwicklung auf eine Contusion der Hüftgegend zurückgeführt. Doch sind die Angaben in dieser Beziehung meistens nicht sehr genau, und es lässt sich nur so viel sagen, dass mindestens die Mehrzahl der Fälle ohne nachweisbare Verletzung entsteht, und dass eine Contusion der Gelenkgegend während der Initialstadien der Entzündung ihren Verlauf beschleunigen und verschlimmern kann. Auch ist ein bekannter Ausdruck für die Coxitis des kindlichen Alters „das freiwillige Hinken“. Mag man nun auch über das Wort sich streiten, so steht so viel fest, dass wir uns, um die Ursachen der jugendlichen Coxitis aufzusuchen, an die pathologisch-anatomische Erfahrung wenden müssen. Sie zeigt uns in vielen Fällen sehr bestimmt, was wir als Ursache der Coxitis zu betrachten haben, und so giebt sie uns die erste Grundlage für das Verständniss des klinischen Verlaufs der Krankheit.

Die Gelenkentzündungen der Hüfte sind im kindlichen Alter in überwieg[illegible] der Mehrzahl primär osteale Entzündungen. Dieser Sat[illegible] lient an die Spitze jeder Erörterung über das Wesen der Co[illegible] stellt zu werden. Knochenent-
[illegible] enkels leiten die Entwicklung
[illegible] en liegen Prädispositionen
[illegible] h an andern Stellen in

ähnlicher Weise, aber an keiner so eigenthümlich prädisponirend für secundäre Gelenkentzündung sich vorfinden. In dem Acetabulum stossen drei verschiedene Knochen des Beckens, Os ilei, Os ischii, Os pubis, zusammen und sind im jugendlichen Alter in jeder Pfanne durch je drei knorpelige Skeletstücke, durch Knorpelscheiben, welche die Bedeutung von Epiphysenscheiben besitzen, von einander getrennt. An dem Schenkelhals zeigten wir, dass von der Geburt ab schon ein Theil der Diaphysenbegrenzung im Gebiet der Gelenkkapsel liegt und die obere Epiphysenlinie oder Scheibe des Femur allmählich ganz in das Gebiet der Synovialinsertion hereinrückt, um endlich sogar von der Gelenkfläche umfasst zu werden (§ 179). Nun liegt überall an den Knorpellinien- und -Scheiben der Knochengewebe jüngster Bildung, diejenige Zone der Knochensubstanz, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit noch ein bedeutendes expansives Wachsthum besitzt, jedenfalls ein Gewebe von ausgezeichneter Ernährung und deshalb von hoher Entzündungsfähigkeit. Deshalb sehen wir auch an den Extremitäten überall die tiefgreifenden Knochenentzündungen an den epiphysären Enden, am Schaft dagegen nur die periostalen Knochenentzündungen verlaufen, wenn nicht durch eine schwere Verletzung, wie durch eine Fractur, das alte Markgewebe in eine neue, hohe Reizung versetzt wurde. Für das jüngste Markgewebe bedarf es nur einer geringen Reizung, damit dasselbe durch entzündliche Processe antworte. So sahen wir in der Nähe des Kniegelenks an der oberen Epiphyse der Tibia und an der unteren Epiphyse des Femur die primäre Osteomyelitis entstehen, ohne dass jedoch an dieser Stelle sehr häufig eine secundäre Gelenkentzündung der primären Knochenentzündung gefolgt wäre. Das lag dort an den entfernteren räumlichen Beziehungen der Kapselinsertion zu den Epiphysenlinien. Dort konnte der Entzündungsprocess zur Peripherie und bis zur Fistelbildung durch das Hautgewebe hindurch verlaufen und traf doch an keiner Stelle seines Verlaufs auf die Gelenkkapsel. Ganz anders steht es um den Schenkelhals. Jede Osteomyelitis, welche sich oberhalb oder unterhalb der Knorpelscheibe in der spongiösen Substanz entwickelt, muss wenigstens vom 3. bis 5. Lebensjahr ab mit fast mathematischer Sicherheit zu einer consecutiven Gelenkentzündung führen, wenn überhaupt der Process ausgedehnt genug wird, um an die Peripherie des Knochens zu gelangen. Für diejenigen Entzündungen, welche unterhalb der Knorpelscheibe sich entwickeln, wäre noch bei ihrer weiteren Ausdehnung ein Weg durch die ganze Länge des Schenkelhalses im Knochen bis zu einer etwaigen Perforation weiter unten denkbar, ohne dass das Gelenk

sich an der Entzündung betheiligte. So habe ich auch Schusskanäle gesehen, welche von dem Trochanter major in die Substanz des Schenkelhalses verliefen und das Gelenk unverletzt gelassen hatten. Für die spontane Osteomyelitis muss man auch einen so langen Verlauf, welcher an keinem Punkt zur Betheiligung des Gelenks führt, immer für einen Ausnahmsfall halten. Die Osteomyelitis im Caput femoris selbst ist in einer gewissen Ausdehnung gar nicht denkbar, ohne dass das Hüftgelenk mit ergriffen wird.

Ob die primäre Osteomyelitis häufiger von dem Femur oder von den Beckenknochen ausgeht, steht noch nicht ganz fest. Meine pathologisch-anatomischen Erfahrungen lassen die primäre Erkrankung im Oberschenkel überwiegend häufiger erscheinen. Wenn sich dieses Verhältniss allgemeiner bestätigt, so wäre der Grund wohl einfach in der höheren physiologischen Reizung des Knochengewebes an der Epiphyse des Oberschenkels, in der grösseren Wachsthumsintensität an dieser Stelle zu suchen. Im Acetabulum finden wir zwar nicht eine, sondern sogar drei epiphysäre Knorpelscheiben. Die Gefahr einer acetabulären Osteomyelitis wäre demnach dreifach grösser, wenn nicht das Acetabulum gegen jeden mechanischen Insult besser geschützt wäre, als der Femur, und wenn nicht durch die geringe Wachsthumsenergie der Beckenknochen, aus welcher nur die Breitenausdehnung der Pfanne, nicht aber wie bei der Epiphysenlinie des Femur ein bedeutendes Längenwachsthum der Knochen resultirt, jene Gefahr sehr reducirt würde. Auch in der Nähe der übrigen epiphysären Knorpelscheiben des Beckens sind die Entzündungen der Beckenknochen ja bekanntlich recht selten. In der Häufigkeit der Osteomyelitis steht nach meinem Dafürhalten die Umgebung der oberen und die der unteren Epiphysenlinie des Femur ziemlich gleich. Unten führt die Osteomyelitis, wenn sie zur Eiterung gelangt, meist zur Bildung von einigen Fisteln, welche an den Seitenflächen des Oberschenkels oder in der Kniekehle sich öffnen und die Sonde auf den rauhen Knochen, eventuell auf nekrotische Knochentheile gelangen lassen. Oben dagegen hat die Osteomyelitis ganz nothwendig die Coxitis im Gefolge.

§ 187. Die primäre Osteomyelitis.

Der ganze Verlauf der secundären Coxitis wird nun von dem Charakter und Verlauf der primären Osteomyelitis beherrscht. Wir müssen uns deshalb ein Bild von der letzteren Erkrankung entwerfen, wenn wir die Coxitis verstehen lernen wollen. Das wäre nun etwas

schwierig, wenn wir die Osteomyelitis nicht aus parallelen Erkrankungen anderer Skelettheile uns construiren könnten, welche viel oberflächlicher liegen und eine genauere Beobachtung des Verlaufs zulassen. Ich pflege die Osteomyelitis des Schenkelhalses gern mit den gewiss analogen Processen der Metacarpalknochen bei Kindern, mit der Spina ventosa zu vergleichen. Dass überhaupt die osteomyelitischen Erkrankungen im kindlichen Alter so häufig sind, ist eine recht interessante und wichtige Thatsache, für die wir freilich noch keine allzu treffende Erklärung besitzen. Nur etwas schwächliche, schlecht genährte Kinder mit Neigungen zu chronischen Entzündungen der verschiedensten Art, zu Ekzemen und Lymphadenitis, kurz Kinder von scrofulösen Anlagen oder von schon erkennbarem scrofulösem Habitus werden gewöhnlich von der chronischen Osteomyelitis befallen. Gewiss ist die physiologische Reizung des wachsenden Knochengewebes für die Neigung nicht ohne Bedeutung; wie wir uns freilich vorzustellen haben, dass die scrofulöse Diathese sich gerade in dem jüngsten Markgewebe geltend macht und eine Markentzündung auslöst, steht noch nicht fest. Eine Andeutung in dieser Beziehung habe ich in der Anmerkung zu § 100 im I. Th. gegeben, und ich vermuthe, dass die Form der jüngsten, sprossenden Blutgefässe das Haften entzündungserregender Noxen, welche im Blut kreisen (vgl. I. Th. § 99 u. 100), und ihren Uebertritt in das junge Markgewebe durch die dünnen Gefässwandungen begünstigen.

Wie dem auch sein möge, so genügt es für uns, auf die Analogien in den Erscheinungen der Osteomyelitis an den verschiedenen Skeletstellen hinzuweisen. Derselbe Process, welcher an den Wirbelkörpern zur Kyphose und eventuell zum Senkungsabscess führt, verläuft im Schenkelhals wieder zur Coxitis. Wir wollen noch einen Augenblick bei der oben erwähnten Parallele mit der Osteomyelitis der Metacarpalknochen stehen bleiben.

§ 188. Osteomyelitis hyperplastica.

In den gutartigsten Fällen der Osteomyelitis sehen wir an der Hand den befallenen Metacarpalknochen sich durch Hyperplasie der Marksubstanz aufblähen, wobei das Periost einen mässigen Antheil an der Entzündung nimmt. Die Anschwellung ist wenig empfindlich und kann sich im Verlauf von einigen Wochen oder einigen Monaten wieder zurückbilden, ohne dass eine Spur der Krankheit zurückbliebe. Einen ähnlichen Process in dem Schenkelhals werden wir eben nicht sehen können; doch dürfen wir voraussetzen, dass die Erscheinungen nicht wesentlich abweichen. Nur den Unterschied müssen wir sta-

tuiren, dass, wie dort das Periost, so hier die Gelenkkapsel Theil an der Entzündung nimmt. Die Synovitis kann auf den geringsten Graden ihrer Intensität stehen bleiben; eine Synovitis serosa, mit etwas wässrigem Erguss in die Kapsel, eine Synovitis hyperplastica laevis an der Stelle, welche den Knochenentzündungsherd bedeckt — damit ist der Process erledigt und mit der Rückbildung der Osteomyelitis erfolgt auch die einfache Resolution der Synovitis, ohne spätere Störung der Function des Gelenks.

§ 189. Osteomyelitis und Coxitis granulosa.

Die im vorigen Paragraphen geschilderten Fälle sind die gutartigsten Fälle der Coxitis. Gehen wir nun einen Schritt weiter. Wir sehen am Metacarpalknochen sehr häufig an irgend einem Punkt den aufgeblähten Knochen weich werden und die Haut über dieser Stelle nimmt ebenfalls eine rothe Färbung an. Nicht immer bedeutet diese Veränderung schon eine Bildung von Eiter; vielmehr würden wir bei der anatomischen Untersuchung zu Anfang nichts anderes, als eine mässige Entwicklung von sehr weichem und gefässreichem jungem Bindegewebe erkennen, von Granulationsgewebe, welches zwar die corticale Lamelle des Knochens durchbrochen hat, aber immer noch einer narbigen Verdichtung fähig ist. Wir sehen ja auch, besonders wenn es uns gelingt, die Ernährung des erkrankten Kindes schnell zu bessern, dass die gerötheten Hautstellen wieder blass werden, die Schwellung zurückgeht und endlich ebenfalls eine vollkommene Heilung eintritt. Stellen wir uns nun denselben Process am Schenkelhals vor; das Granulationsgewebe des osteomyelitischen Herds drängt gegen die Gelenkhöhle an, und versetzt, wie dort die Hautdecken, so hier die Synovialis in dauernde Reizung. Das Resultat ist eine Granulationsbildung auf der Synovialis selbst, eine Synovitis hyperplastica granulosa. Die Granulationen können auf die Gelenkflächen übergreifen, mit einander verschmelzen und so einen Theil der Gelenkhöhle verschliessen; auch das parasynoviale Gewebe wird seinen üblichen Antheil an dieser Form der Entzündung nehmen (vgl. I. Th. § 64). Aber der ganze Krankheitsprocess kann hier, wie auch dort, noch zu einer Heilung gelangen. Die Granulationen verdichten sich im Knochen, wie auf der Synovialis; in jenem bildet sich eine Sklerose, auf dieser eine fibröse narbige Verdickung. Die Coxitis heilt, aber sie heilt mit Beschränkung der Beweglichkeit, weil weder der Synovialsack, noch die Gelenkflächen und Bänder ganz intact geblieben sind.

§ 190. Osteomyelitis und Coxitis suppurativa.

Diesen Fällen von mittlerer Gravität steht nun der Ausgang in Eiterung gegenüber. Aber auch dieser kann einen sehr verschiedenen Verlauf nehmen. Kehren wir wieder zu dem erkrankten Metacarpalknochen zurück. Wir sehen die Schwellung an einer Stelle des Knochens immer mehr zunehmen, und im Centrum bildet sich ein sehr weicher, fluctuirender Punkt; auch nimmt die Röthung und Verdünnung der Haut immer mehr und mehr zu. Wenn wir nun mit dem Messer nicht interveniren, so kann es noch Wochen dauern, bis der Abscess sich spontan öffnet und eine kleine Menge Eiter entleert. Ja während dises Verlaufs zur Abscessbildung an der einen Stelle sehen wir an den übrigen Theilen des entzündeten Knochens die Schwellung mehr und mehr zurückgehen. Die Fistel, welche nun in das Centrum des Metacarpalknochens führt, kann sehr lange in Eiterung bleiben, besonders wenn die Osteomyelitis zu einer Nekrose des Knochens geführt hat; dann erfolgt erst nach Extraction des Sequesters, oder nachdem die Granulationen ihn halb usurirt und halb nach aussen gehoben haben, also nach spontaner Exfoliation die Heilung. Die Fistel kann aber auch, wenn in der Tiefe kein nekrotisches Knochenstück liegt, nach einigen Wochen von selbst zur Heilung gelangen. Malen wir uns nun denselben Process im Schenkelhals aus. Der kleine Knochenmarkabscess tritt nicht an die Hautoberfläche, sondern an die Synovialoberfläche heran. Er schmilzt die Synovialgranulationen in sich ein, und wenn sie nicht schon in Folge einer sehr langsam und günstig verlaufenen Entzündung an dieser Stelle zur Verklebung, also zur Obliteration der Gelenkhöhle gelangt sind, so kann auch schon in diesem Fall eine plötzliche acute Vereiterung der ganzen Gelenkhöhle eintreten. Der Eiter ergiesst sich, wie von dem Metacarpus nach aussen auf die Haut der Hand, hier plötzlich in die Gelenkhöhle. Wenn diese jedoch schon halb obliterirt ist, so können die Erscheinungen der acuten Gelenkeiterung sehr viel milder auftreten. Der Eiter findet bald einen Weg in das parasynoviale Bindegewebe durch die verschiedenen Muskelschichten und endlich durch die Haut. Es entsteht ein Fistelgang, welcher auf einen langen und meist gewundenen und geknickten Weg zu der Höhle des osteomyelitisch erkrankten Femur führt. Hat sich in dieser Höhle ein Sequester von grösserer Ausdehnung gebildet, so gross, dass die Granulationen ihn nicht usuriren und emporheben können, dann steht es sehr schlecht um die Heilung der Fistel. Sie bleibt, wenn auch im Uebrigen die Gelenkentzündung rückgängig wird, geöffnet; jederzeit können durch Verengerungen an irgend einem Punkt des Fistel-

gangs Verhaltungen des Eiters in der Tiefe, also unangenehme Nachschübe der entzündlichen Vorgänge eintreten. Aber die Möglichkeit der Heilung ist doch nicht ausgeschlossen; sie sinkt freilich bedeutend durch eine ausgedehntere Vereiterung der Gelenkhöhle, wenn also durch die vorgängige Synovitis hyperplastica granulosa eine unvollkommene Obliteration des Gelenks eintrat. Dann bildet sich ein grosser Gelenkabscess, welcher weithin die Bänder erweicht, nach verschiedenen Richtungen die Muskelschichten durchbricht und sich gewöhnlich nicht nur in einem, sondern successive in einigen und mehreren Fistelgängen öffnet. Sie liegen in den meisten Fällen an den verschiedenen Punkten der Glutäalgegend von der Crista ossis ilei bis zum Tuber ischii und dem Trochanter major hin, weil gegen diese Theile hin die Kapsel leichter vom Eiter durchbrochen wird; seltener in der Adductorengegend, und am seltensten an der Vorderfläche des Gelenks, wo dicke Bänder (§ 178) und Muskeln die Synovialis umhüllen. Nun ist die Schwierigkeit doppelt gross für die Heilung. Nehmen wir an, dass der Knochenprocess ohne Bildung einer Nekrose abgelaufen ist, dass also wenigstens von dieser Seite her der Heilung kein Hinderniss im Weg steht. Dann bleibt immer noch die grosse, vereiterte Gelenkhöhle mit den Fistelgängen, welche zwar zahlreich sind, aber doch eine freie Entleerung des Eiters wegen ihres schiefen Verlaufs nicht reguliren können. Dann erfolgt der Tod entweder durch das hohe Fieber einer acuten Eiterverhaltung, oder durch die Kräfteconsumtion bei niedrigem, aber lang anhaltendem Fieber (einfache Phthisis, vgl. I. Th. § 134), oder durch Tuberculose oder endlich durch amyloide Degeneration der Unterleibsorgane (vgl. I. Th. § 135 u. 136).

Bisher hatten wir immer noch die Möglichkeit einer spontanen Heilung zugeben dürfen; aber je acuter die Eiterung eintritt, ohne dem Gelenk mehr Zeit zu einer partiellen Obliteration durch Granulationsbildung und Verschmelzung zu lassen, je ausgedehnter zugleich das osteomyelitische Gewebe der Knochensubstanz eiterig zerfällt, desto mehr reducirt sich die Möglichkeit einer Heilung und endlich sinkt sie auf Null. Auch diese schlimmsten Zustände finden ihre Parallelen in den osteomyelitischen Vorgängen eines Metacarpalknochens. Ueber der ganzen Länge des verdickten Knochens tritt eine acute Röthung und Schwellung der Haut ein, welche in wenigen Tagen an irgend einer Stelle sich öffnet und vielleicht einen Esslöffel Eiter nach aussen entleert. Er gehört einer grossen Eiterhöhle im Knochen an, und wenn bei der geringen Grösse des ganzen Knochens und bei seiner oberflächlichen Lage auch das Le

bedroht wird, so wird doch die Heilung kaum eintreten können, bevor man nicht durch Resection den erkrankten Knochen entfernt hat. Bei dem analogen Process im Schenkelhals steht es freilich noch viel schlimmer. Die acute Vereiterung des Gelenks liefert in Masse entzündliche Producte, welche durch die allseitige Spannung von Seiten der Gelenkbänder und Muskeln, wie auch der Fascia lata unter sehr hohem Druck stehen, grosse Mengen fiebererregender Substanzen in die Circulation eintreten lassen und auch die erheblichen Circulationsstörungen in der Extremität hervorrufen. Unter bedeutender Anschwellung des Oberschenkels bis zum Doppelten seines normalen Umfangs wird der Kranke von einem Schüttelfrost und hohem Fieber, zwischen 40 und 41° befallen; er kann an den Folgen dieses Fiebers ebenso sicher und schnell zu Grund gehen, wie ein Verwundeter, welchem die Kugel das Gelenk öffnete, nur mit dem Unterschied, dass die vorausgegangene, mehr chronische Erkrankung schon die Kräfte des Kindes verminderte und das acute Fieber um so früher den Rest derselben consumirt. Trotzdem überdauern manche Individuen noch diese Periode der acuten Gelenkvereiterung, um aber dann um so sicherer und um so früher an den Folgezuständen der Fisteln und der chronischen Gelenkeiterung vernichtet zu werden. Eine acute Vereiterung des Hüftgelenks, mag sie in eine chronische Coxitis einsetzen oder von einer Kugel herrühren, gehört zu den lebensgefährlichsten Erkrankungen, welche zur Behandlung gelangen, selbst wenn wir von der bedingenden Knochenerkrankung und ihrer an sich schweren Bedeutung absehen wollten.

Am furchtbarsten sind die Erscheinungen der Osteomyelitis suppurativa acutissima, welche zu einer ebenso acuten Vereiterung des Gelenks führt. Für sie können wir nicht mehr in den Knochenentzündungen eines Os metacarpi, wohl aber in den häufigeren analogen Processen der Tibia ein Paradigma finden. Schon durch die isolirte Erkrankung des Tibiaschafts, eine acute, diffuse, wie eine Phlegmone fortschreitende Eiterung der Marksubstanz, hann ein so gefährliches und hohes Fieber eintreten, dass hierdurch der Namen, welchen Chassaignac diesen Processen gab, typhus des membres, vollständig gerechtfertigt wird. Unter schnellem Schwinden des Bewusstseins, diffuser Schwellung der Weichtheile der Extremität kann das Fieber in wenigen Tagen zum Tod verlaufen. Derselbe Vorgang am Oberschenkel kann sich nun noch mit einer acutesten Vereiterung des Hüftgelenks compliciren, und hierdurch multiplicirt sich die an sich schon hohe Lebensgefahr; in ähnlicher Weise freilich kommt es, nur seltener, vor, dass von der Osteomyelitis acutissima der Tibia aus

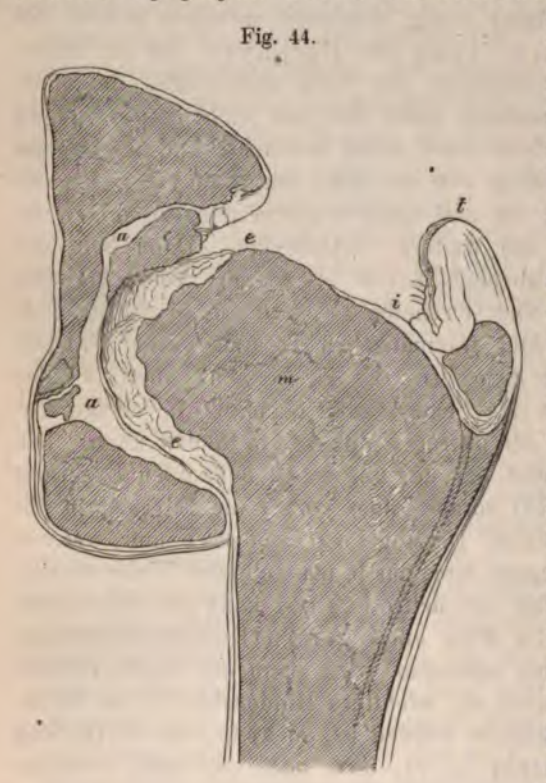
das Kniegelenk oder das Talo-Cruralgelenk in Mitleidenschaft gezogen wird. An dem Femur ist zum Glück für die Mortalitätsstatistik der Knochen- und Gelenkentzündung diese Form der Osteomyelitis sehr selten.

§ 191. Die entzündliche Trennung der oberen Femurepiphyse.

Ich muss hier noch eines Folgezustandes der Osteomyelitis gedenken, welcher schon längst bekannt ist, aber für die Geschichte der Coxitis besondere, bisher wenig beachtete Interessen besitzt. Es ist die entzündliche Ablösung der Epiphyse. Bei der Osteomyelitis acutissima der Diaphyse der Tibia sind wegen der oberflächlichen Lage des Knochens diese Processe leichter zu verfolgen und sind auch für diese Stelle zuerst genau beobachtet und beschrieben worden. Die Eiterung dringt von der Mitte der Diaphyse gegen die Epiphysenknorpelscheibe vor und findet in ihrem gefässlosen Gewebe eine feste Barriere für das weitere Fortschreiten. Dann hebt die Eiterung, welche die Knochenbälkchen bis zu dem Knorpelgewebe hin zerstört, die ganze Knorpelscheibe ab, und die so gelöste Epiphyse kann, wie bei einer traumatischen Trennung einer Fractur, sich gegen die Diaphyse dislociren. Es ist bekannt, dass bei der Osteomyelitis acutissima des Femurschafts ebenfalls die eitrige Ablösung der unteren und der oberen Epiphyse stattfinden kann. Die Lösung der letzteren setzt bei der uns schon bekannten Lagerung der Epiphysenlinie (§ 179) voraus, dass vorher die Eiterung in die Gelenkhöhle vorgedrungen ist. Der abgelöste Kopf des Femur, welcher von den Gefässen des Ligam. teres nur in mangelhafter Weise ernährt werden kann (§ 178), wird nun nekrotisch und kann als vollkommen lockerer Sequester in der Mitte eines grossen Hüftgelenkabscesses liegen; bei Eröffnung des Abscesses wird dann der Kopf extrahirt und da mit demselben auch ein wichtiges Hinderniss für die Retention des Eiters hinweggeräumt worden ist, so kann nun die Heilung eintreten. Weniger bekannt ist es, dass auch eine jede, weniger stürmisch verlaufende Osteomyelitis suppurativa zu einer langsam fortschreitenden Lösung der Epiphyse führen kann und die chronisch-osteomyelitischen Processe des Schenkelhalses scheinen zur langsamen Lösung des Schenkelkopfs eine besondere Neigung zu besitzen. Dabei zeigt sich noch eine weitere Eigenthümlichkeit. Während nämlich auf der einen Seite halb durch Eiter-, halb durch Granulationsbildung die Epiphysenknorpelscheibe vom Schenkelhals abgelöst wird, gewinnt die Gelenkfläche des Kopfs durch Granulationsbildung oder auch durch einfache Knorpelverschmelzung (vgl. die Ursachen der Ankylose I. Th.

§§ 232—235) neue Verbindungen mit der Gelenkfläche des Acetabulums, und während auf der einen Seite die normalen Quellen der Ernährung für den Schenkelkopf versiegen, bilden sich auf der andern Seite aus und in den Verbindungen der beiden Gelenkflächen neue, abnorme Ernährungsquellen, welche den Kopf, nachdem seine entzündliche Lösung vom Schenkelhals sich vollendete, vor der Nekrosirung beschützen. Mit einem Wort: die entzündliche Trennung der oberen Epiphyse durch chronische Osteomyelitis des Schenkelhalses verläuft mit gleichzeitiger ankylotischer Verschmelzung des sich ablösenden Kopfs mit dem Acetabulum.

Fig. 44.



Seitdem ich die ersten beiden Präparate dieser Art gefunden und beschrieben habe[1]), ist das gar nicht seltene Vorkommen dieser eigenthümlichen Combination durch weitere Beobachtungen von andern[2]) und mir selbst bestätigt worden. Ich bin überzeugt, dass jede grössere Sammlung von Coxitispräparaten einige hierhin gehörige Fälle enthält; man wird sie leicht entdecken, wenn man sich nicht scheut, einen frontalen Sägeschnitt durch den Schenkelhals zu legen. Vermisst man auf demselben (unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dass das

1) Chirurgisch-anatomische Mittheilungen. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. VII. S. 815 u. f.

2) Leisrink, Zur Statistik der Hüftgelenkresection bei Caries und Ankylose. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII. S. 134—221. S. 194. — In den letzten Jahren habe ich wieder in einigen Fällen von Hüftgelenkresection dieselben Verhältnisse gefunden.

Präparat von einem jugendlichen Individuum herrührt) die Epiphysenlinie, so könnte man sich zwar vorstellen, dass sie unter dem Einfluss der entzündlichen Reizung zu früh verknöcherte; die Annahme erweist sich aber in vielen Fällen als ein Irrthum. Denn sobald man auch durch die rauhe Pfanne einen Sägeschnitt legt, entdeckt man, dass der ursprünglichen Gelenkfläche des Acetabulums (aa) entweder ein grösseres oder mehrere kleine Stücke des Schenkelkopfs (c) in bindegewebiger, knorpeliger oder knöcherner Verbindung aufsitzen. Die relative Häufigkeit dieser, früher ganz unbekannten Combination besitzt nun auch noch diagnostische und therapeutische Interessen, wie ich zeigen werde, und ich unterlasse deshalb nicht, in Fig. 44 S. 328 die Zeichnung eines solchen Präparats aufzunehmen. —

§ 192. Osteomyelitis der Pfanne und primäre Synovitis.

Die primär ostealen Fälle der Coxitis, welche von den Beckenknochen aus sich entwickeln können, sind in ihrem eigentlichen Charakter nicht wesentlich abweichend von den Fällen, welche wir bisher als bedingt durch Osteomyelitis des Schenkelhalses betrachtet haben. Ich darf deshalb eine weitere Erörterung derselben übergehen. Ebensowenig wüsste ich über die primär-synovialen Entzündungen des Hüftgelenks in pathologisch-anatomischer Beziehung etwas anderes auszusagen, als schon in den allgemeinen Bemerkungen des I. Th. §§ 49—68 enthalten ist. Endlich wären noch diejenigen Fälle zu erwähnen, in welchen die Entzündung von aussen her gegen die Kapsel vordringt, also zuerst periarticulär verläuft, um endlich in das Gebiet des Synovialsacks einzudringen. Leisrink hat einige Fälle dieser Art zusammengestellt; aber sie bilden doch unter allen Fällen der Coxitis eine sehr kleine Minorität, und besondere Eigenthümlichkeiten pathologisch-anatomischer Beziehung kommen auch ihnen nicht zu. v. Langenbeck beobachtete, dass eine Vereiterung tief gelegener Lymphdrüsen der Inguinalgegend zu einer secundären Vereiterung des Hüftgelenks führte; gewiss ein recht seltener Fall, welcher an die Beziehungen einer extra-articulär verlaufenden Schusswunde zu der secundären Coxitis (§ 183 am Schluss) erinnert. Volkmann hebt hervor, dass bei periarticulärer Entzündung im Hüftgelenk eine Anchylosis cartilaginea (I. Th. § 233) sich entwickeln könne. Albert erwähnt einige Fälle von Abscessbildung im Becken und von Knochenentzündung am Trochanter, welche ohne directe Betheiligung des Hüftgelenks in den klinischen Symptomen eine Coxitis vortäuschen konnten. Besonders beachtenswerth sind die Abscesse im M. iliacus und M. psoas, auch diejenigen, welche von Ent-

zündung der Lenden- und unteren Brustwirbel sich entwickeln. Auch sie führen zu Stellungsveränderungen und Bewegungsstörungen im Hüftgelenk, so dass die Beobachtung der Lendenwirbelsäule in fraglichen Fällen besondere Berücksichtigung verdient.

So bliebe, um die pathologische Anatomie der Coxitis zu vollenden, nur noch übrig, einiger wichtiger Folgezustände zu gedenken, welche häufiger im Verlauf der Coxitis eintreten; doch fügt sich ihre Beschreibung besser in die Besprechung der Symptomatologie ein, und deshalb wird uns der weitere Gang unserer Untersuchung noch an verschiedenen Punkten zu den anatomischen Quellen unseres klinischen Wissens zurückführen. Wir haben auch nun schon genügendes Material gewonnen, um uns den gewöhnlichen Gang einer gewöhnlichen Coxitis des kindlichen Alters nach seinen klinischen Symptomen vergegenwärtigen zu können.

§ 193. Erstes Initialstadium der Coxitis.

Die gewöhnliche Coxitis des kindlichen Alters entwickelt sich sehr langsam, und wächst von den geringsten Initialerscheinungen gewöhnlich erst im Verlauf von Monaten zu bedrohlichen Symptomen an. Das erste Initialsymptom ist das Hinken, wie ja auch im Laienpublicum die Coxitis im Ganzen nicht ganz unzutreffend als „freiwilliges Hinken“ bekannt ist. Unter Hinken müssen wir diejenige Art des Ganges verstehen, bei welcher eine Extremität geschont wird und demnach bei der abwechselnden Unterstützung des Rumpfes durch beide Extremitäten eine Extremität immer nur kurze Zeit, die andere um so längere Zeit den Rumpf trägt. Bei jeder schmerzhaften Affection der unteren Extremität tritt der hinkende Gang ein, sobald nur das Lasten des Rumpfs durch irgend einen Umstand, sei es durch directen Druck auf Knochen- und Gelenkflächen, sei es durch Muskelspannung oder etwas Aehnliches, den Schmerz vermehrt. Das Hinken bei Erkrankungen des Hüftgelenks hat insofern etwas Eigenthümliches, als das ganze Bein, und nicht nur ein unterer Abschnitt desselben, bei dem Gehen nachgezogen wird. So gebrauchen auch oft die Eltern eines an Coxitis erkrankenden Kindes den Ausdruck: das Kind zieht oder schleppt das Bein nach. Die Eigenthümlichkeit des Hüfthinkens ist übrigens leichter zu sehen, als mit Worten zu beschreiben; und doch ist es manchmal im Beginn recht schwer, zu entscheiden, welches Bein von dem Kind bei dem Gehen geschont wird. Es ist häufig nothwendig, durch genaue Beobachtung des Gangs diese Entscheidung zu geben; denn zuweilen haben die Kinder gar keine Empfindung davon, welches Bein ihnen eigentlich Schmerzen verursacht, und noch

öfters sind sie viel zu jung, um überhaupt schon auf Fragen präcise Antworten geben zu können.

Nur sorgsame Eltern unterwerfen ihre Kinder schon bei dem ersten Beginn des Hinkens, schon bei dem Nachziehen des Beins oder bei dem frühen Müdewerden der sonst sehr agilen Kinder einer ärztlichen Untersuchung. Wenn dieses geschieht, so wird freilich der Arzt in diesem ersten Initialstadium nichts anderes constatiren können, als dass an dem ganzen Gelenk, dessen beginnende Erkrankung man vermuthet, von objectiven Symptomen der Coxitis gar nichts zu erkennen ist. Keine Schwellung, keine abnorme Stellung, keine Beschränkung der Bewegungsexcursion, kein Schmerz bei Druck und bei Bewegungen — kurz nichts ist aufzufinden, was wir sonst als Symptome einer beginnenden Gelenkentzündung kennen. Deshalb darf aber der untersuchende Arzt nie erklären: das Gelenk ist gesund, wie dieses leider nicht allzu selten geschieht. Vertrauensvoll die negative Diagnose des Arztes anerkennend, überlassen die Eltern den Zustand seiner weiteren Entwicklung; und wie oft knüpft sich an diesen Leichtsinn die ernsteste Schädigung der Gesundheit, ja die Gefahr für das Leben! Das Hinken allein ist Symptom genug, um den Beginn einer Coxitis festzustellen, und als Initialsymptom muss man lieber seine Bedeutung überschätzen, als dass man durch Unterschätzung den geeignetsten Zeitpunkt für das therapeutische Einschreiten verlieren dürfte. Ich habe mich wenigstens daran gewöhnt, jedes Hinken im kindlichen Alter, welches scheinbar „freiwillig“ geschieht, für welches sich also kein deutlicher Grund an den übrigen Theilen der Extremität erkennen lässt, einfach auf den Beginn einer Coxitis zu beziehen, und ich habe Ursache, mit diesem diagnostischen Verfahren, welches vielleicht wenig correct erscheinen möchte, sehr zufrieden zu sein.

Man denke hierbei an die Ursache, welche wir § 186 für die meisten Fälle von Coxitis angenommen haben! Der centrale, osteomyelitische Herd im Schenkelhals ist weder der Betastung, noch dem Auge zugängig; er behindert auch vorläufig gar nicht die Bewegungen und giebt vielleicht dem Kind nur dann eine schmerzhafte Empfindung, wenn der Schenkelhals bei dem Gehen vom Körpergewicht belastet wird. Vielleicht ist es auch mehr die Empfindung der Unzuverlässigkeit des entzündeten Schenkelhalses, um als Stütze der Körpers zu dienen, als das Gefühl des Schmerzes; und dann würde selbst ein älteres Kind kaum im Stande sein zu sagen, was ihm eigentlich an seinem Bein fehlt, obgleich dasselbe beim Gehen fortwährend nachgezogen wird.

§ 194. Das zweite Initialstadium der Coxitis.

Das zweite Initialsymptom, welches selten schon gleichzeitig mit dem erstgenannten Symptom des Hinkens, meistens erst einige Wochen oder bei sehr langsamer Entwicklung der Coxitis einige Monate später mit Bestimmtheit auftritt, ist der Schmerz. Bei ganz kleinen Kindern macht er sich dadurch kenntlich, dass sie überhaupt nicht mehr, oder nur wenige Schritte gehen wollen. Sodann werden die Kleinen unzufrieden, weinerlich, wie man zu sagen pflegt, krittelig; bei Tage wollen sie nicht mehr spielen, bei Nacht wachen sie häufig aus dem Schlaf auf und fangen an zu schreien. Kinder vom 4. und 5. Jahr an aufwärts bezeichnen dann schon deutlich die Hüfte als Sitz der Schmerzen, zuweilen freilich auch mit grosser Bestimmtheit nicht die erkrankte Hüfte, sondern das übrigens ganz gesunde Kniegelenk der erkrankten Seite. Dieser excentrische Knieschmerz, welcher im Beginn der Coxitis auftritt und zuweilen die Krankheit auch in die ferneren Stadien begleitet, hat wegen seiner Eigenthümlichkeit schon seit langer Zeit das Interesse der Beobachter gefesselt. Wer hätte nicht schon Fälle von Coxitis gesehen, in denen die Jodtinctur, die Vesicatore, ja sogar der Gypsverband an das gesunde Knie applicirt worden war, ohne dass man daran dachte, dass dem Knieschmerz eine Coxitis zu Grunde liegen könnte! Allem Scharfsinn der Beobachter ist es bis jetzt nicht gelungen, eine plausible Hypothese für die Entstehung des Knieschmerzes durch Coxitis aufzustellen. Ob es Reizungen des N. cruralis, des N. obturatorius, oder der Muskeln sind, welche den Schmerz vermitteln, steht nicht fest; und ich bekenne ganz offen, dass ich keine feste Vorstellung von den vermittelnden Vorgängen mir habe bilden können. Auch die neueste Hypothese, welche A. E. Fick[1]) über den Knieschmerz bei Coxitis aufstellt, scheint mir nicht das Räthsel zu lösen. Schon die Voraussetzung, dass das Hüftgelenk nur vom N. obturatorius einen Zweig erhalte (Hyrtl) und deshalb weniger empfindlich sei, als das Kniegelenk, ist nach den genauen Untersuchungen Rüdinger's über die Gelenknerven irrig; das Hüftgelenk enthält auch Aestchen aus dem N. cruralis und aus dem Plexus ischiadicus. Fick meint nun, dass die Laien von ihrem Hüftgelenk keine exacten Vorstellungen haben und deshalb den Schmerz falsch localisirten. Das mag wohl möglich sein; aber eine so häufige, falsche Localisation muss irgend eine anatomisch-physiologische Grundlage haben und diese ist uns allen noch unbekannt. Der Rath Fick's, den Kranken etwas anatomisch-

1) Wiener med. Wochenschrift. 1875. Nr. 10.

physiologischen Unterricht zu ertheilen, steht wohl um so mehr in der Luft, als wir es am häufigsten mit kleinen Kindern bei Coxitis zu thun haben. Wenn man nun auch die Ursache nicht kennt, so muss man um so mehr die Thatsache beachten und man darf es nicht versäumen, wenn Kinder über Schmerzen im Knie klagen und dasselbe keine Erkrankung erkennen lässt, das Hüftgelenk einer genauen Untersuchung zu würdigen.

In dieser Periode gelingt es nämlich schon, durch eine exacte Untersuchung die ersten positiven Symptome der beginnenden Entzündung am Gelenk nachzuweisen. Der Schmerz wird nicht nur bei dem Gehen empfunden; er kann auch durch eine genaue Palpation des liegenden Kranken hervorgerufen werden. Von zwei Punkten, aus kann die Palpation den Schenkelhals in der Nähe des Kopfs erreichen; entweder direct von der vorderen Seite des Gelenks, ungefähr am Innenrand des M. sartorius. Hier ist zwar der Knochen von Muskeln bedeckt; aber gerade wo die grossen Schenkelgefässe nach unten über das Gelenk ziehen, ist eine Art von Muskellücke, welche den palpirenden Finger ziemlich direct auf den Schenkelhals und Schenkelkopf gelangen lässt. Der zweite Punkt, dessen Druck Schmerzensempfindungen hervorruft, ist der Trochanter major. Drücken wir den Trochanter gegen das Acetabulum hin an, so setzen wir die entzündete Knochenpartie einem ähnlichen Druck aus, wie sie ihn beim Gehen von Seiten des Rumpfs zu tragen hat. Die hintere Gelenkgegend ist von zu dicken Muskelschichten bedeckt, als dass von hier eine wirksame, d. h. zu einer Schmerzensäusserung führende Compression des Entzündungsherds stattfinden könnte. Es genügt auch vollständig, wenn wir von dem einen oder andern der beiden genannten Punkte aus die Empfindlichkeit des Hüftgelenks oder des Schenkelhalses nachweisen. Wir gewinnen dadurch schon einen sicheren Anhaltspunkt für die Annahme einer beginnenden Coxitis und in jedem Fall macht diese an sich harmlose Untersuchung ein anderes, früher sehr beliebtes diagnostisches Verfahren überflüssig, welchem man das gleiche Prädicat nicht geben kann. Man umfasste nämlich den Fuss der erkrankten Extremität und gab derselben einen gewaltsamen Stoss in der Richtung ihrer Längsaxe bei gestrecktem Knie, so dass der Kopf kraftvoll gegen das Acetabulum angedrängt wurde. Dieses Verfahren presste natürlich, wenn eine Coxitis vorlag, dem kranken Kind einen energischen Schmerzensschrei aus; aber es ist so roh und inhuman, dass es geradezu als gefährlich bezeichnet werden kann. Es fügt zu der Entzündung noch ein neues traumatisches Irritament, welches für die Diagnose gar nicht nothwendig ist.

Ziemlich gleichzeitig mit der weiteren Entwicklung des Schmerzes, welcher uns andeuten muss, dass die Entzündung der Knochensubstanz auf die Gelenkkapsel übergreift (wie ja jede Gelenkentzündung relativ schmerzhafter ist, als eine analoge Knochenentzündung von gleicher Ausdehnung), tritt nun auch die Behinderung der Bewegungen in Erscheinung. Nach meinen Erfahrungen lässt sich die Beschränkung der Bewegungsexcursion durch beginnende Coxitis am frühesten an den Bewegungen nachweisen, welche physiologisch den geringsten Umfang haben, nämlich an den Rotationsbewegungen. Besonders die Rotation nach innen bei gestreckter Stellung des Hüftgelenks leidet zuerst, wahrscheinlich durch die Spannung der Rotatoren, welche zum Theil mit der hinteren Fläche der entzündeten Gelenkkapsel in sehr nahen räumlichen Beziehungen stehen. Dann leiden bald auch die anderen Bewegungen, aber die Beschränkung ist in diesen Initialstadien nicht nur an sich eine geringfügige, sondern sie ist auch keine reale, vielmehr nur eine psychische. Das Extrem der Bewegungen wird an den gespannten Abschnitten der Synovialis schmerzhaft empfunden, und die instinctiven Muskelcontractionen verhindern, dass diese Extreme von der Hand des Chirurgen ausgeführt werden können. Hierüber belehrt eine Untersuchung in der Narkose, welche in diesen Stadien der Coxitis noch alle Bewegungsexcursionen im vollen Umfang als intact nachweisen lässt.

§ 195. Erstes Florescenzstadium der Coxitis.

Nun beginnt auch das Bein eine eigenthümliche Stellung einzunehmen; sie ist zwar an sich physiologisch und liegt nicht einmal an den Grenzen der Bewegungsexcursion, aber sie imponirt doch durch die Constanz, mit welcher das Kind diese Stellung beobachtet, obgleich sie für den Gehact keineswegs zweckmässig ist. Der Oberschenkel stellt sich nämlich in l e i c h t e B e u g u n g und in sehr deutliche und p r o n o n c i r t e A b d u c t i o n, meist auch mit etwas R o t a t i o n n a c h a u s s e n. Durch diese Stellung wird die erste Periode der f l o r i d e n C o x i t i s gekennzeichnet. Wir müssen uns zunächst nach den Ursachen dieser eigenthümlichen, perversen Stellung fragen.

Die perverse Stellung fällt mit dem Beginn der Synovitis zusammen und wird in einer gewissen Abhängigkeit von dem Charakter derselben stehen können. Obductionen von Coxitisfällen in diesen Initialstadien kommen nun so gut wie gar nicht vor, und wir sind um so mehr auf Schlüsse aus Analogien angewiesen, weil die Processe an einem sehr tief gelegenen, von Muskelschichten bedeckten Gelenke erfolgen und sich deshalb unserer genauen Beobachtung ent-

ziehen. Das erste Auftreten der Synovitis wird wohl in den meisten Fällen in der Form einer Synovitis serosa oder einer Synovitis hyperplastica laevis oder einer Combination beider Formen geschehen. Deshalb dürfen wir uns nicht etwa gleich eine ausgedehnte Hydropsie der Gelenkkapsel vorstellen, wie wir sie am Kniegelenk so häufig beobachten; denn die Kapsel des Hüftgelenks steht von Seiten der Muskeln unter hohem Druck und dieser Druck wirkt einer massigen Exsudation entgegen. In der That bemerken wir in diesem Stadium keine deutliche Schwellung der Gelenkgegend, wenn auch zweifellos eine Schwellung existirt. Der geringe Grad derselben wird von den Bändern und Muskeln verhüllt. Nun wäre es aber doch möglich, dass schon eine geringe Vermehrung der Synovia in der Kapsel dem Gelenk eine eigenthümliche Stellung geben könnte, und zur Lösung dieser Frage sind wir auf den Weg der experimentalen Prüfung an der Leiche angewiesen, welcher in der That auch schon von Bonnet betreten worden ist.

Bonnet[1]) bohrte von dem Becken aus etwas schief einen Kanal durch das Os ilei in die Gelenkhöhle und machte von hier aus seine Injectionen. Die forcirte Füllung der Synovialkapsel durch Flüssigkeit führt nun ganz constant den Oberschenkel in dieselbe Stellung; nämlich in die halbe Beugung des Oberschenkels bis zu etwa 60° mit erheblicher Abduction und Rotation desselben nach aussen. Hierdurch wird bewiesen, dass in dieser Stellung der Raum der Synovialhöhle die grösste Capacität besitzt. Jedoch gelingt der Versuch an der Leiche nur dann, wenn vorher die Extremität in einiger Entfernung von dem Hüftgelenk amputirt worden ist; unterlässt man diese Amputation, dann verhindert die Schwere der Extremität, dass dieselbe dem Injectionsdruck folgt. Bei dem Maximum des Injectionsdrucks berstet die Kapsel und zwar gewöhnlich an der Incisura acetabuli, wo die grösste Lücke zwischen den Verstärkungsbändern der Kapsel liegt (§ 178).

Die Stellung, welche der Oberschenkel demnach unter der maximalen Füllung der Kapsel an der Leiche einnimmt, entspricht sehr genau derjenigen, welche der Oberschenkel bei beginnender Coxitis einzunehmen pflegt: und man wird wohl der Vorstellung sich nicht verschliessen können, dass in beiden Fällen die abnorme Füllung der Gelenkkapsel, in dem einen Fall mit injicirter Flüssigkeit, im andern Fall mit ergossener Synovia zum gleichen Effect der Oberschenkelstellung führen kann. Doch darf man den Exsudationsdruck, unter

---

1) Traité des malad. des articulat. II. Bd. 1845. p. 261 sq.

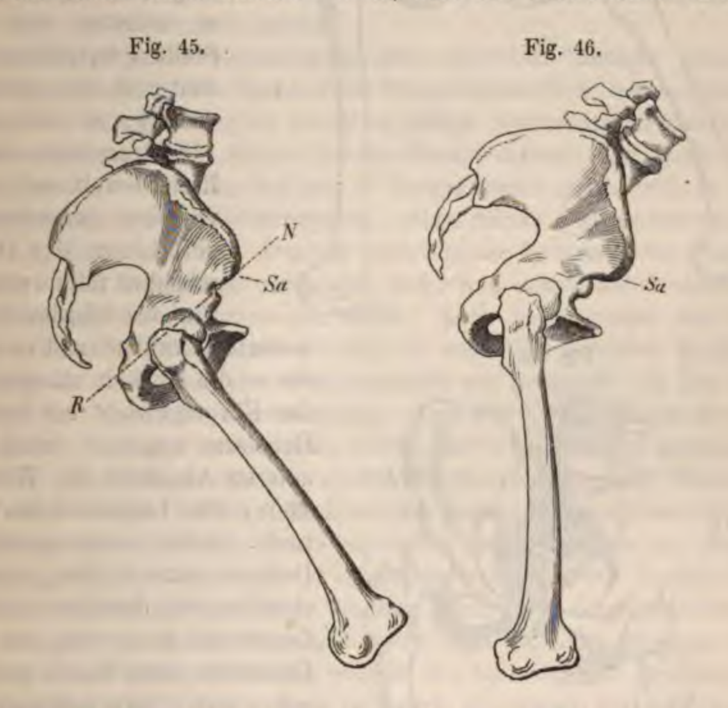
welchem die Synovia aus der entzündeten Synovialis abgesondert wird, nicht mit dem Druck der Injectionsspritze vergleichen; und wenn es dem letzteren noch nicht einmal gelingt, das Gewicht der Extremität zu überwinden, so können wir uns von jenem Exsudationsdruck noch weniger vorstellen, dass er gewaltsam das Gelenk in die perverse Stellung hinein zwingt. Vielmehr spielt hier der Wille des Kranken auch eine Rolle. Er stellt durch die Anstrengungen seiner Muskeln das Gelenk in diejenige Stellung, welche keinen Abschnitt der entzündeten Synovialis einer excessiven Spannung aussetzt. Es ist deshalb keineswegs nöthig, dass er genau die Mitte zwischen Beugung und Streckung einnimmt; denn diese eigentliche Mittelstellung des Gelenks würde den Kranken der Fähigkeit berauben, das Bein zum Gehen zu gebrauchen, was doch in diesem Stadium der Coxitis fast immer noch geschieht. Selbst bei ruhiger Rückenlage würde das Gewicht des Beins gegen die mittlere Beugestellung des Hüftgelenks ankämpfen. Der Kranke begnügt sich demnach mit einer geringen Beugestellung des Hüftgelenks von etwa 20°, welche ihm das Auftreten noch gestattet und doch schon den vorderen Abschnitten der Synovialis etwas Entspannung giebt. Für diese mässige Beugestellung liegt nun die Mitte der Ab- und Adductionsbewegung noch im Gebiet der abducirten Stellung, wie wir ja gesehen haben, dass gegen den Schluss der Streckung hin das Gebiet der Adduction mehr und mehr abnimmt, und ähnlich verhält es sich in Bezug auf die Rotationen. So sehen wir, dass verschiedene Momente den Kranken dahin drängen, dem Oberschenkel eine mässig gebeugte Stellung mit deutlicher Abduction und einer Spur von Rotation nach aussen zu geben. Es ist besonders wichtig, diesen inneren Zusammenhang der Symptome zu studiren, damit man die Diagnose derselben richtig stellen lernt.

§ 196. Die secundären Verschiebungen des Beckens.

Die Diagnose der bezeichneten Stellung kann nämlich auf eine eigenthümliche Schwierigkeit stossen. Ein wenig aufmerksamer Beobachter, welcher eine Reihe von Coxitisfällen im Beginn der Florescenz des Processes durchmustern würde, könnte leicht zu der Ansicht gelangen: es sei gar nicht wahr, dass die bezeichnete Flexions-, Abductions- und Rotationsstellung in den meisten Fällen der Coxitis incipiens hervortritt; sehr häufig fehle sie ganz oder sie sei nur angedeutet. Ein solcher Irrthum könnte durch die Correction veranlasst sein, welche die Kranken instinctiv der perversen Stellung des Oberschenkels durch eine Verstellung des Beckens geben. Wir ver-

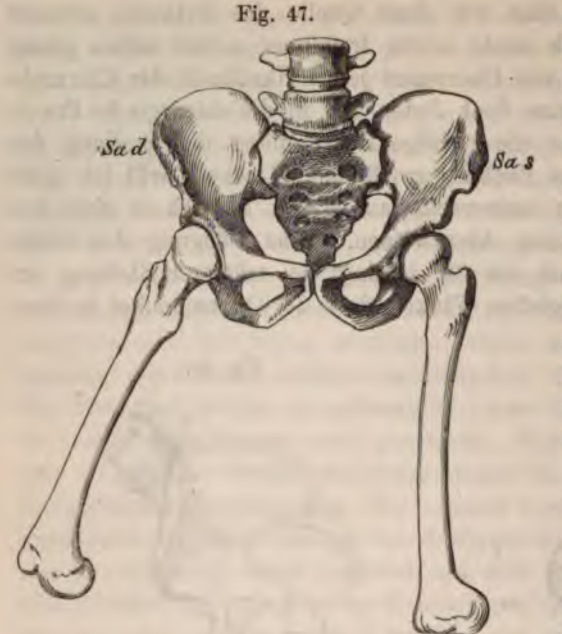
danken es Bonnet, dass wir diese Quelle des Irrthums erkannt haben; und wenn auch heute solche Irrthümer gewiss selten genug vorkommen, da schon seit-Decennien jedes Handbuch der Chirurgie auf sie hinweist, so muss doch Jeder, der in die chirurgische Praxis eintritt, sich zuerst an die richtige Beurtheilung der Stellung des Oberschenkels und des Beckens gewöhnen. Deshalb will ich nicht unterlassen, hier auch meinerseits auf diese, an sich so einfachen mechanischen Verhältnisse hinzuweisen. Eine Beugung des Oberschenkels im Hüftgelenk um 30° bedingt bei mittlerer Stellung des Beckens schon einen solchen Winkel, dass der Oberschenkel in dem-

Fig. 45. Fig. 46.



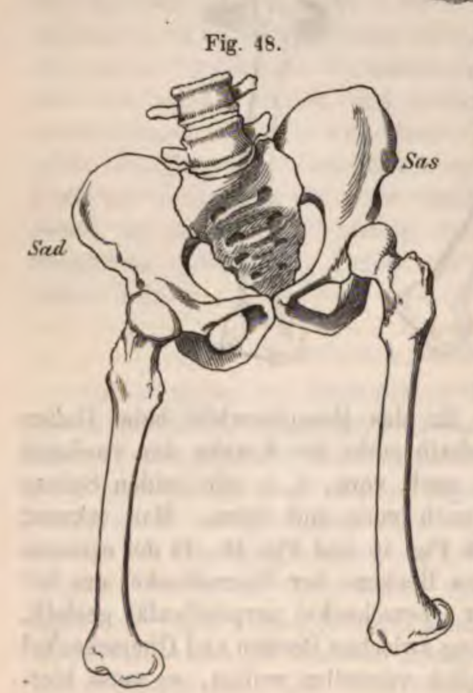
selben eine senkrechte Stütze für das Rumpfgewicht beim Gehen nicht mehr bilden kann. Deshalb rotirt der Kranke den vorderen oberen Abschnitt des Beckens nach vorn, d. h. die beiden Spinae anter. super. ossis ilei rücken nach vorn und unten. Man erkennt das leicht aus Vergleichung von Fig. 45 und Fig. 46. In der ersteren steht bei normaler Stellung des Beckens der Oberschenkel um 30° gebeugt; in der letztern ist der Oberschenkel perpendiculär gestellt, und, wenn wir uns die Verbindung zwischen Becken und Oberschenkel bei Beugung um 30° unbeweglich vorstellen wollen, so muss hier-

Fig. 47.



durch das Becken die eigenthümliche Stellung von Fig. 46 einnehmen, wobei die Spina ant. sup. (Sa) nach unten und vorn gerückt ist. Die Wirbelsäule würde nun durch diese Beugestellung des Beckens — so könnten wir die Stellung bezeichnen — weit nach vorn gerückt werden, so dass der Schwerpunkt des Rumpfs weit nach vorn von den unterstützenden Linien der Oberschenkel fallen würde. Um den hierdurch erforderten Kraftaufwand zu sparen — die Muskeln müssten ja das Körpergewicht am langen Hebelarm tragen — wird der unterste Abschnitt der Wirbelsäule, die Lendenwirbelsäule nach hinten zurückgebogen. Dadurch entsteht eine prononcirte Beugung derselben mit der Convexität nach vorn, mit der Concavität nach hinten gerichtet: die compensative Lordose der Lendenwirbelsäule. Die Beugestellung des Oberschenkels wird durch die Beugestellung des Beckens, und diese wieder durch die Lordose der Lendenwirbelsäule corrigirt und compensirt. So stellen sich uns die Kinder in dieser Periode der Coxitis

Fig. 48.



meist vor. Die beiden Oberschenkel stehen parallel in senkrechter Stellung, das Becken ist nach vorn übergebeugt, die Wirbelsäule nach hinten lordotisch übergebogen. Erst bei einfacher Rückenlage erkennen wir die wirkliche Flexionsstellung des Oberschenkels, wenn wir ihn so weit flectiren, dass die Lendenwirbelsäule platt auf der Horizontalebene des Untersuchungsbettes aufliegt. Es verdient hierbei berücksichtigt zu werden, dass die kindliche Wirbelsäule noch keine physiologische Lordose des Lendenabschnitts, wie wir sie bei Erwachsenen kennen, besitzt und deshalb die perpendiculäre Stellung der Lumbarwirbelsäule bei dem Stehen, die horizontale bei dem Liegen der mittleren Stellung entspricht.

Das an Coxitis erkrankende Kind ist nicht weniger geneigt, durch die Stellung des Beckens die Abductionsstellung zu corrigiren, wie es die Beugestellung zu corrigiren pflegt. Der abducirte Schenkel kann wieder nicht als Stütze für den Rumpf dienen; und wenn ihm das Kind eine senkrechte Stellung zu diesem Zweck geben will, so will es dadurch doch nicht die behagliche, schmerzfreie Abductionsstellung im Hüftgelenk aufopfern. Deshalb senkt es die Beckenhälfte, welche dem kranken Hüftgelenk entspricht, tiefer und erhebt dabei natürlich die Beckenhälfte der gesunden Seite. Auch hier werden uns die Zeichnungen sofort orientiren. Fig. 47 zeigt bei mittlerer Beckenstellung die Abduction des Oberschenkels um etwa 30°. In Fig. 48 ist, wieder unter der Voraussetzung, dass der Oberschenkel in der abducirten Stellung unbeweglich steht, der Oberschenkel senkrecht gestellt, und daraus resultirt eine Abductionsstellung des Beckens, wodurch die rechte (kranke) Beckenhälfte nach unten, und also speciell die Spina ant. sup. dext. (Sa d) gegen die Spina ant. sup. sin. (Sa s) erheblich tiefer rückt. Die Wirbelsäule und mit ihr der Rumpf würden hierdurch bei mittlerer Stellung ganz nach der rechten Seite hin übergebogen sein. Hierdurch wird eine seitliche Biegung der Lendenwirbelsäule nothwendig, welche den Schwerpunkt des Rumpfs wieder auf die Mitte des Beckens verlagert; so entsteht die compensative Skoliose der Lendenwirbelsäule. Sobald man das Kind zum Zweck der Untersuchung auf den Rücken lagert, kann man die eigentliche Abductionsstellung des Femur leicht feststellen [1]).

---

1) Zu diesem Zweck kann man auch den von Volkmann in Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. II. S. 572 beschriebenen Coxankylometer verwenden. Das Instrument ist einfacher, als sein Name; ein kurzer Stab, welcher auf beide Spinae ant. sup. gelegt wird, und mit einem Längsstab rechtwinkelig verbunden ist. — Ferner hat Heine ein Coxankylometer construirt, welches von Lang (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. I S. 425) beschrieben worden ist. Das

Man führt den Oberschenkel so weit nach aussen, dass wieder die Spinae anter. superiores sich in eine horizontale Linie stellen; dann wird auch die Skoliose der Wirbelsäule ausgeglichen sein.

§ 197. Scheinbare und reale Verlängerung des Schenkels bei Coxitis.

Die aus Gründen der Zweckmässigkeit von dem Kranken herbeigeführte Senkung der einen Beckenhälfte auf der kranken, die Erhebung der andern Beckenhälfte auf der gesunden Seite hat zu einer eigenthümlichen Auffassung dieses Stadiums der Coxitis geführt. Man fand, wie sich das sehr leicht erklären lässt, das kranke Bein verlängert, und es muss ja auch um so viel länger erscheinen gegenüber dem gesunden, als es eben durch die Senkung der Beckenhälfte nach unten gestellt und das gesunde durch die Erhebung der gesunden Beckenhälfte nach oben gezogen wurde. Auch aus der Differenz in der Stellung der unteren Femurenden in Fig. 48 ist diese scheinbare Verkürzung leicht zu erkennen: sie kann 2—6 Ctm. betragen. Unbekannt mit dem Einfluss, welchen die Beckenstellung auf die Stellung des Oberschenkels ausübt, fasste Rust die Verlängerung der kranken Extremität als eine reale auf und bezeichnete danach das ganze Stadium der Coxitis als das Stadium der Verlängerung. Um diese Verlängerung zu erklären, construirte man die sonderbarsten Hypothesen; bald sollte die angesammelte Synovia sich zwischen das Acetabulum und den Schenkelkopf lagern und den letzteren nach unten abdrängen, bald sollte die entzündliche Wucherung des sogen. Havers'-schen Fettpaquets in der Tiefe des Acetabulums in ähnlicher Weise den Schenkelkopf nach unten drücken. Wir bedürfen dieser Hypothesen nicht mehr und können sogar auf ihre Kritik verzichten, welche sie ebenfalls als irrig erweisen würde; denn wir wissen, dass jene Verlängerung um 2—6 Ctm. nur eine scheinbare ist, dass sie eben auf der Senkung des Beckens nach der kranken Seite, auf der compensativen Abductionsstellung des Beckens beruht. Und doch hatten die alten Beobachter nicht so ganz Unrecht, als sie eine reale Verlängerung der kranken Extremität bei dem Beginn der Coxitis zu erkennen glaubten. In nicht seltenen Fällen existirt wirklich eine reale Verlängerung des erkrankten Oberschenkels; nur ist sie nicht nach Centimetern, sondern höchstens nach Millimetern messbar. Es ist die Verlängerung des Schenkelhalses durch entzünd-

---

Instrument besitzt einen Flexionsbogen und einen Quadranten für Ab- und Adduction, einen anderen Quadranten für Rotationen mit Winkeleintheilung, so dass man jede Stellung mittelst drei Winkelzahlen genau bestimmen kann.

lich vermehrtes Längenwachsthum an der oberen Epiphysenlinie.

Entzündliche Processe der Marksubstanz der langen Extremitätenknochen können überall, wenn sie in der Nähe der Epiphysen liegen, ein vermehrtes Längenwachsthum des Knochens einleiten. Das sehen wir am häufigsten bei solchen Processen der Tibia, und es sind von diesem Knochen Fälle bekannt, in denen die positive Verlängerung des Knochens nach längerer Zeit wirklich mehrere Centimeter betrug. Freilich kann auch jede Entzündung der Marksubstanz in der Nähe der Epiphysenlinie den umgekehrten Effect haben, wenn sie nicht eine Wachsthumsreizung, sondern eine Verknöcherung der Epiphysenlinie und eine Sklerose der benachbarten Knochensubstanz zur Folge hat. Ja der letztere Effect ist häufiger, als der erstere. Was nun die obere Epiphyse des Oberschenkels betrifft, so vermag sie, wie jede andere Epiphyse, auf einen entzündlichen Reiz durch Vermehrung des Längenwachsthums zu antworten. So kann, wie ich an Präparaten festgestellt habe, der Schenkelhals über das Doppelte seiner normalen Länge durch die Coxitis erhalten; doch kommt diese Vermehrung seiner Länge nicht allein der Höhe des Schenkelknochens, sondern auch der Breite seines oberen Endes zu gut, wie sich dieses aus der schrägen Stellung des Schenkelhalses mit Nothwendigkeit ergiebt. (Vgl. den verlängerten Schenkelhals Fig. 44 i e S. 328.) Deshalb ist auch die abnorme Länge des Schenkelhalses weniger für das Auge und für das Bandmaass, als für die Palpation zu erkennen. Man fühlt, dass die Aussenfläche des Trochanter major einen grösseren Abstand von der Acetabularfläche auf der kranken, als auf der gesunden Seite hat; und seitdem ich die reale Verlängerung des Schenkelhalses zuerst an Präparaten kennen gelernt hatte, habe ich auch an Lebenden in nicht seltenen Fällen dieselbe Störung gefunden. Meine Beobachtungen bezüglich dieses Punktes wurden dann von Volkmann bestätigt. An Präparaten lässt sich dadurch, dass man das obere Femurende in frontaler Richtung durchsägt, leicht der Beweis für die Realität der Verlängerung bringen; man übersieht alsdann die Stellung der Epiphysenlinie und kann bestimmt beurtheilen, wie viel von der Länge des Schenkelhalses seiner realen Verlängerung, wie viel etwa von derselben difformirten Stücken des Kopfs angehört[1]).

1) Blasius (Beiträge zur Lehre von der Coxitis. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII. S. 238—305) schiebt diese Deutung, wonach meine Beobachtungen sich gar nicht auf eine reale Verlängerung des Schenkelhalses sondern auf eine Deformation des Caput femoris beziehen sollen, meinen Angaben

§ 198. Zweites Florescenzstadium der Coxitis.

Es ist gewiss misslich, ein so complicirtes Krankheitsbild, wie es uns in der Coxitis vorliegt, der festen Scheidung in einzelne Perioden zu unterwerfen; denn allzu häufig begegnen uns in praxi Combinationen von Erscheinungen, welche weder ganz in die eine, noch ganz in die andere Periode sich einfügen lassen. Doch bleibt es im Interesse des klareren Verständnisses für den Anfänger geboten, diese Scheidung durchzuführen, und deshalb müssen wir dem bisher erörterten ersten Florescenzstadium der Coxitis ein zweites Florescenzstadium derselben anreihen. Im pathologisch-anatomischen Bild hatten wir das erstere als wesentlich charakterisirt durch das Uebergreifen der Entzündung vom Knochen auf die Synovialis und durch das Auftreten einer Synovitis serosa und Synovitis hyperplastica laevis geschildert. In der zweiten Florescenzperiode, mit welcher wir uns weiterhin beschäftigen müssen, tritt das Bild der Synovitis durchaus in den Vordergrund, und zwar nun das fortgeschrittenere Bild der Synovitis hyperplastica granulosa. Wir können an jedem Gelenk (vgl. §§ 34 u. 134) die Beobachtung machen, dass in diesem Bild am Lebenden immer die Parasynovitis durch die paraarticuläre Schwellung sich kenntlich macht, während wir die Schwellungen und Hyperplasien auf der Intima der Synovialis kaum zu erkennen vermögen. Bei der tiefen Lage des Hüftgelenks ist diese Differenz besonders scharf ausgeprägt; wir sehen und fühlen eine diffuse, an der Haut mehr ödematöse, in der Tiefe mehr feste Schwellung der Hüftgelenksgegend, einen Tumor albus coxae (vgl. Tumor alb. genu § 134), wenn auch derselbe bei der tiefen Lage des zuerst ergriffenen parasynovialen Bindegewebes etwas später deutlich wird, als am Kniegelenk. Aus der erkennbaren und erkannten Parasynovitis hyperplastica schliessen wir dann auf die bedingende Synovitis granulosa der Intima zurück, und wir finden diesen Schluss auch aus den übrigen Symptomen, welche jetzt auftreten, bestätigt.

Der Schmerz steigert sich, und kann schon jetzt die Empfindlichkeit des Gelenks so bedeutend werden, dass die geringste Bewegung des Gelenks, ja die Erschütterung des Bettes, in welchem der

---

unter. Der Herr Verf. dieser übrigens so interessanten Beiträge hätte sich schon aus meinen ersten Arbeiten über die Entwicklung des Hüftgelenks ein anderes Urtheil über meine Fähigkeit, Schenkelhals und Kopf zu unterscheiden, bilden können. Ich darf ihm die Versicherung geben, dass ich sehr wohl weiss, welches die Länge des Schenkelhalses ist, und wenn Herr Blasius nur das glauben will, was er an seinen eigenen Präparaten sieht, so kann ich ihm nur rathen, seine Sammlung etwas zu vergrössern.

Kranke liegt, als intensiver Schmerz empfunden wird. Der Gehact, welcher noch in der vorigen Periode, wenn auch in sehr unvollkommener Weise und zuletzt nur noch sehr kurze Zeit vollzogen werden konnte, wird unter diesen Umständen unmöglich. Die Kinder sind gezwungen, Tag und Nacht zu liegen; und unter diesen veränderten Umständen tritt auch ein Wechsel in der Stellung der erkrankten Extremität ein. Die vermehrte Empfindlichkeit des Gelenks bestimmt das Kind, mehr und mehr die eigentliche Mittelstellung zwischen Streckung und Beugung, also einen höheren Grad von Beugung, als den bisher eingehaltenen, aufzusuchen. Das Aufhören des Gehacts trägt die Schuld, dass eine senkrechte Stellung des Oberschenkels, in Verlängerung der Rumpflinie, nun nicht mehr erfordert wird. Deshalb können auch die aus Zweckmässigkeitsgründen adoptirten Secundärverschiebungen des Beckens und der Wirbelsäule wieder mehr rückgängig werden, wenn sie nicht schon durch die lange Dauer des ersten Florescenzstadiums stationär geworden sind. Endlich kann das kranke Kind auf seinem empfindlichen und geschwollenen Hüftgelenk nicht mehr liegen; es legt sich bei rechtsseitiger Coxitis auf die linke Seite, so dass die linke Beckenhälfte und der linke Trochanter major auf die Ebene des Bettes zu liegen kommen. Um nun dem, nicht mehr von der Bettebene unterstützten, kranken Oberschenkel eine bequeme Stütze und zugleich einen Schutz gegen Bewegungen zu geben, wird der stark gebeugte kranke Oberschenkel durch eine ausgiebige Adductionsbewegung auf den gesunden Oberschenkel gelegt, genau so, wie wir im gesunden Zustand, wenn wir in der Seitenlage schlafen wollen, den einen Oberschenkel auf den andern durch Adduction lagern. Der starken Beugung im Hüftgelenk muss eine starke Beugung im Kniegelenk parallel gehen, wie dieses bei den Längenverhältnissen der langen Beugemuskeln des Unterschenkels gar nicht anders möglich ist. Das bringt den weiteren Vortheil, dass hierdurch auch der Unterschenkel der kranken Seite eine Stütze auf der Innenfläche des Unterschenkels der gesunden Seite erhält, dessen Aussenfläche auf der Ebene des Bettes ruht. Die Adduction des Oberschenkels ist auch bei der mittleren Beugung desselben möglich geworden, wie wir dieses an einem gesunden Hüftgelenk erkennen (§ 176); und die Adduction wird im pathologischen Zustand, wie bei der physiologischen Bewegung, häufig von einer Rotation nach innen begleitet. Die Stellung, welche demnach für die zweite Florescenzperiode der Coxitis als die charakteristische zu betrachten ist, kann kurz als Stellung in starker Beugung, starker Adduction und Rotation nach innen bezeichnet werden.

§ 199. Scheinbare und reale Verkürzung des Oberschenkels durch Coxitis.

Die scheinbare Verlängerung, welche dem ersten Florescenzstadium eigenthümlich war, wird selbstverständlich durch diese Stellung in eine scheinbare Verkürzung übergeführt. Würde ein Kind in diesem Stadium der Coxitis mit einer Beugung von 40° und einer Adduction von 30° noch einen Versuch zum Gehen machen, so würde natürlich die Fusssohle des kranken Beins um mehrere Zoll von dem Boden entfernt sein. Deshalb ist weder der Oberschenkel in Wirklichkeit verkürzt, noch hat er seine Beziehungen zum Becken irgend geändert; es ist bis hierher nur dieselbe scheinbare Verkürzung der Extremität zu bemerken, welche wir selbst mit dem gesunden Bein durch Flexion und Adduction herstellen können. Nun treten aber weitere, secundäre Erscheinungen am Skelet auf, welche dieser scheinbaren Verkürzung einen realen Charakter geben, und welche wir zunächst an der Hand der pathologisch-anatomischen Erfahrung untersuchen müssen.

Wir kehren hier noch einmal zu dem primär ostealen Process im Schenkelhals zurück, wenn auch im klinischen Bild dieser zweiten Florescenzperiode der Coxitis derselbe mehr in den Hintergrund getreten ist. Kaum gelingt es noch jetzt, die besondere Schmerzhaftigkeit der Knochensubstanz durch Druck auf den Trochanter major oder den Kopf nachzuweisen; die Gegend des Hüftgelenks ist jetzt in ihrem ganzen Umfang empfindlich geworden. Deshalb geht aber doch der entzündliche Process im Knochen seinen Gang, und nur in den seltensten Fällen mag er zum Stehen kommen, während die einmal angeregte Synovitis sich allein weiter entwickelt. Die Hyperplasie des Markgewebes nimmt zu, die Knochenbälkchen atrophiren, und es kann ein Theil des Kopfs und des Schenkelhalses oder beider Knochentheile durch die Granulationen verzehrt, vernichtet werden. Das ist die entzündliche Atrophie des Schenkelkopfs und des Schenkelhalses. Sie kann bis zur vollkommenen Zerstörung dieser Skelettheile fortschreiten und dann würde die reale Verkürzung, welche der Oberschenkel hierdurch erleidet, schon ziemlich erheblich sein; in den meisten Fällen verschwinden jedoch nur kleinere Längsabschnitte des oberen Femurendes, und dann ist die reale Verkürzung des Femur kaum messbar, oder doch nur nach wenigen Linien, also wohl am Präparat, aber nicht am Lebenden, zu messen.

Die Störungen des Wachsthums an der oberen Epiphysenlinie sind in der Florescenz der Coxitis ebenfalls nur mit Mühe etwa am Präparat zu erkennen; für die klinische Symptomatologie dieser Periode sind sie bedeutungslos. Keineswegs soll deshalb aber in

Abrede gestellt werden, dass im Gegensatz zu der entzündlichen Wachsthumsreizung, welche wir § 197 kennen lernten, eine entzündliche Hemmung des Wachsthums der oberen Epiphysengegend am Femur schon jetzt eingeleitet werden kann und wohl häufiger, als jene Reizung, eingeleitet wird. Die Transformation des jungen Knochen- und Markgewebes, welches durch seine normalen Wucherungsvorgänge in hervorragender Weise die Mission des Längenwachsthums der Knochen erfüllt, in ein Granulationsgewebe stört natürlich dieses Wachsthum. Die Umwandlung der epiphysären Knorpelscheibe entweder in sklerosirte Knochensubstanz — eine Anticipation der Umwandlung, welche normal am Ende der Wachsthumsperiode zwischen dem 20. u. 25. Lebensjahr einzutreten pflegt — oder in Granulationsgewebe trägt in zweiter Linie zur Hemmung des Wachsthums bei. Nur können die Effecte dieser Hemmung nicht schon in den wenigen Monaten des gewöhnlichen Verlaufs der floriden Coxitis sich geltend machen; dazu bedarf es längerer Zeit, und erst in den Endstadien der Coxitis und am häufigsten nach dem Erlöschen derselben beobachten wir messbare, reale Verkürzungen des Femur, welche nun im Lauf der Jahre allerdings bis zu einigen Zollen anwachsen können. War im 10. Lebensjahr die Coxitis abgeschlossen, so wächst nun noch 10 Jahre lang der gesunde Oberschenkel zu seiner normalen Länge aus, während der früher erkrankte Oberschenkel nur in seinem untern Abschnitt durch Wachsthumsvorgänge von ungefähr normaler Intensität verlängert wird und etwa der Hälfte[1]) der Wachsthumsintensität und ihrer Producte für diese Periode verlustig geht. Hierzu gesellt sich noch die Verminderung des Wachsthums, welcher alle Extremitäten in Folge des Nichtgebrauchs oder des mangelhaften

---

1) Ollier hat in seinen werthvollen Arbeiten (Traité de la régénération des os. Paris 1867. Tom I. p. 357—364) die Frage von der Intensität des Längenwachsthums an den oberen und unteren Epiphysenlinien der langen Knochen einer experimentellen Prüfung unterzogen. Er fand, zum Theil in Uebereinstimmung mit älteren Beobachtern, dass an der oberen Extremität diejenigen Epiphysen, welche im Ellenbogen zusammenstossen, ein geringeres Längenwachsthum besitzen, als die obere Epiphyse des Humerus und die unteren Epiphysen der Vorderarmknochen, während an der unteren Extremität das umgekehrte Verhältniss sich ergiebt. Hier findet das intensivste Längenwachsthum an der unteren Epiphyse des Femur und an der oberen Epiphyse der Tibia statt, während die obere Epiphyse des Femur und die untere der Tibia nur kleinere Knochenstücke produciren. Bei Kaninchen ist an der unteren Hälfte des Femur das Wachsthum fünffach intensiver, als an der oberen Hälfte; bei dem Hund ist der Unterschied weniger bedeutend. Endlich bei dem Huhn ist die Differenz sehr klein. Für den Menschen steht in dieser Beziehung noch nichts fest.

Gebrauchs unterworfen sind. Die unvollkommene Benutzung der geheilten Extremität für den Gehact bedingt ein Zurückbleiben ihres Wachsthums an allen Theilen des Skelets, am Fuss ebensowohl, als an der Hüfte. Wenn wir deshalb nach Heilung einer Coxitis bei Kindern zur Zeit der Vollendung ihres Wachsthums die ehemals kranke Extremität um vielleicht 4 Zoll verkürzt finden, so wird es nicht leicht sein, genau festzustellen, wieviel von der Verkürzung auf Rechnung des durch die Knochenentzündung direct gestörten Wachsthums am oberen Femurende, wie viel auf Rechnung des mangelhaften Wachsens der ganzen Extremität in Folge von Nichtgebrauch zu setzen ist.

§ 200. Die entzündliche Ausweiterung der Pfanne.

Endlich macht sich für die späteren Florescenzstadien der Coxitis noch ein dritter Factor für die Verkürzung der Extremität geltend, welcher im Gegensatz zu dem eben genannten Factor schon ziemlich früh und ziemlich schnell zu sehr erheblichen Verkürzungen der Extremität Anlass geben kann. Er unterscheidet sich ferner von den beiden ersten Factoren dadurch, dass er nicht die wirkliche Länge des Femur, sondern nur die räumlichen Beziehungen des Femur zum Becken ändert. Es ist dieser Factor die entzündliche Ausweiterung der Pfanne nach hinten und oben. Die Existenz der sonderbaren, und an keinem andern Gelenk in ähnlicher Weise so bedeutend ausgeprägten Störung, welche ich unter dieser unverfänglichen Bezeichnung verstehe, wurde seit Beginn genauer anatomischer Untersuchungen erwiesen und als besonders häufig dargethan. In der That ist die anatomische Entdeckung der entzündlichen Ausweiterung der Pfanne von bedeutendem Einfluss auf die richtige Beurtheilung der klinischen Symptome der Coxitis gewesen. Wir müssen uns zuerst die Frage vorlegen, wie wir den eigenthümlichen Vorgang im anatomischen Sinn uns vorzustellen haben.

Wir sahen die Synovitis des Hüftgelenks aus einer Ostitis des Schenkelhalses hervorgehen; ihre Steigerung zur Synovitis hyperpl. granulosa involvirt die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit, dass die Entzündung von der Synovialis auf den Gelenkknorpel und von dem Gelenkknorpel des Acetabulum auf die Knochensubstanz des Beckens übergreift. So entsteht auf den Wegen, welche wir schon in dem I. Th. §§ 76 u. 77 kennen lernten, eine secundäre Ostitis der spongiösen Substanz, welche die Gelenkfläche des Acetabulums trägt, ungefähr in derselben Weise, wie wir die Ostitis der Tibia bei Synovitis des Talo-Cruralgelenks entstehen sahen (vgl. § 35)

und wie wir es an jedem andern Gelenk beobachten können. Hier hat nur die Ostitis in der Ausweiterung des obern, hintern Pfannenrandes eine eigenthümliche Folgeerscheinung. Gegen die ostitisch erweichte Knochensubstanz, entsprechend diesem Theil des Pfannenrandes, drängt wegen der perversen, flectirten und adducirten Stellung des Femur der Kopf fortwährend an und bringt das weiche Markgewebe, welches nur noch spärliche Knochenbälkchen zwischen sich trägt, zur Atrophie. Zunächst kann nun diese Atrophie nur zu einem Schwinden des Pfannenrandes, zu einer Vernichtung der Hohlkugelform des Acetabulums führen; und je schneller und intensiver der ganze Process verläuft, desto bleibender wird dieser einfache Effect der Atrophie des Acetabularrands, welcher, wie wir sehen werden, eine besondere Disposition für das Entstehen der entzündlichen Luxationen ergiebt. In den meisten Fällen verläuft der atrophirende Process aber so langsam, dass der Atrophie in der dichtesten Nähe des Kopfes, also in den zunächst dem Drucke exponirten Knochenschichten eine Hypertrophie der mehr peripheren Knochenabschnitte parallel geht, welche wohl noch unter der entzündlichen Reizung, aber nicht mehr unter dem atrophirenden Druck des Kopfes stehen. So baut sich, während der ursprüngliche Pfannenrand vernichtet wird, durch periostale und osteale Wucherung ein neuer Pfannenrand hinter dem alten auf; und verfällt auch dieser wieder der atrophirenden Wirkung des Schenkelkopfes, so entsteht hinter ihm wieder eine neue periostale und osteale Reizung und wiederum bildet sich ein neuer Pfannenrand. Es ist deshalb ganz treffend, wenn man den Vorgang als „Wanderung" der Pfanne betrachtet hat; sie wandert durch fortwährende Zerstörung und fortwährende Neubildung ihrer Grenze, des Pfannenrandes. Die Processe, welche wir als Neubildung von Gelenken unter der Bezeichnung der Nearthrosis (vgl. I. Th. § 289) zusammengefasst haben, können ebenfalls mit diesem Vorgang verglichen werden; er besteht in einer fortlaufenden Nearthrosis, wobei die immer weiter und weiter gebildeten neuen Stücke des Acetabulums mit dem ursprünglichen Acetabulum fortwährend in Verbindung bleiben, seine unmittelbare Fortsetzung bilden. Auch ein Knorpelüberzug, welchem freilich die glatte Beschaffenheit des normalen Gelenkknorpels abgeht, kann die neuen Territorien des Acetabulums bekleiden; er geht aus einer Metamorphose des Periosts hervor, wie wir sie auch an andern Stellen des Skelets entstehen sehen, sobald periostale Flächen in dauernde Berührung kommen, z. B. bei Pes valgus zwischen der Spitze der Fibula und dem Processus anter. calcanei (vgl. § 101). Viel häufiger antwortet freilich

das Periost auf die Reizung, welche von der Synovialis und vom Gelenkkopf aus auf dasselbe einwirkt, genau durch dieselben Entzündungsproducte, welche auch die Knochensubstanz nach derselben Reizung liefert, nämlich durch Granulationsgewebe. Dann ist — und so sehen wir es in der grossen Mehrzahl der Fälle — der neue Theil des Acetabulum, wie auch der alte, von Granulationen überzogen.

Während wir die Ausweiterung des hinteren, oberen Abschnitts des Pfannenrandes bei adducirter und flectirter Stellung des Femur als Regel betrachten können, so darf doch nicht unerwähnt bleiben, dass in seltenen Fällen in dieser zweiten Florescenzperiode der Coxitis entweder mit oder auch ohne den Einfluss unserer Therapie der Oberschenkel eine andere Stellung einnimmt. Dann begreift es sich, dass die Pfanne nicht nach oben und hinten, sondern gelegentlich auch einmal nach andern Richtungen wandern kann. Zuweilen erhält sich auch noch in diesem Stadium die mässig gebeugte und abducirte Stellung des Oberschenkels, welche wir als charakteristisch für die erste Florescenzperiode kennen lernten (§ 195). Nimmt nun die abducirte Stellung noch etwas zu, so drückt der Schenkelkopf gegen den innern Rand der Pfanne und weitert ihn gegen das Foramen obturatorium hin aus. Blasius hat a. a. O. (S. 294) einen solchen Fall beschrieben, und kürzlich konnte ich bei einer Resection des Hüftgelenks wegen Coxitis dieses Verhalten, welches ich schon vor der Operation vermuthet hatte, während der Operation constatiren. Sodann hat Blasius einige Fälle von Erweiterung der Pfanne direct nach oben gegen die Spina anter. infer. ossis ilei beschrieben, wie auch überhaupt die Litteratur über die selteneren Formen der Pfannenverschiebung und über ähnliche Zustände sehr vollständig zusammengestellt. Unsern einfachen praktischen Zwecken getreu, können wir uns einer weiteren Erörterung dieser Verhältnisse enthalten. Es genügt zu wissen, dass mit wenigen Ausnahmen die Ausweiterung regelmässig gegen die hintere Fläche des Os ilei nach aussen und oben sich vollzieht, und wir müssen uns nur noch die Frage vorlegen, wie wir etwa diese, so häufige Veränderung des Acetabulums am Lebenden zu erkennen und festzustellen haben.

§ 201. Die Sitzdarmbeinlinie von Roser-Nélaton.

Die Ausweiterung der Pfanne nach hinten und oben lässt den Femurkopf immer mehr und mehr in derselben Richtung sich verschieben. Er verändert mithin seine räumlichen Beziehungen zu dem

Becken, und um auch geringfügige Veränderungen dieser Beziehungen schon beobachten zu können, wird es nothwendig, dass wir uns an leicht bestimmten Punkten des Beckens eine feste Linie construiren, zu welcher das Caput femoris unter normalen Verhältnissen eine bestimmte Beziehung zeigt. In Deutschland war es Roser, in Frankreich Nélaton, welche eine solche Linie construirten und hierdurch für die Sicherheit der Diagnose der realen und scheinbaren Verkürzung eine wesentliche Stütze schufen. Die Linie — man pflegt sie als Roser-Nélaton'sche Linie zu bezeichnen[1]) — wird von der Spina anter. sup. ossis ilei zu dem Tuber ischii gezogen (Fig. 45 S. 337 § 196 RN), und bei halber Beugung des Oberschenkels berührt die Spitze des Trochanter major genau diese Linie. So lange die Beziehungen zwischen Trochanter major und dem Schenkelkopf nicht erheblich gestört sind (wie es z. B. durch die entzündliche Trennung in der Epiphysenlinie (§ 191) geschehen kann), dürfen wir aus dem richtigen Stand des Trochanter major den Schluss ziehen, dass der Kopf und mit ihm der ganze Oberschenkel gegenüber dem Becken an der normalen Stelle steht. Finden wir aber bei der Untersuchung des Coxitiskranken den Trochanter major höher stehen, als jene Sitzdarmbeinlinie, so wissen wir bestimmt, dass der Kopf zum Becken seine Stellung verändert hat, dass er an demselben zu hoch nach oben gerückt ist. Der Abstand der Trochanterspitze von der Roser'schen Linie ist zugleich das feste Maass für denjenigen Theil der Verkürzung, welcher auf Rechnung der Lageveränderung des Oberschenkels am Becken zu setzen ist. Real ist die Verkürzung insofern, als die Länge der ganzen Extremität, wenn man die entsprechende Beckenhälfte mit zu ihr rechnet, in der That um den betreffenden Grad der Verschiebung verkürzt ist; scheinbar bleibt die Verkürzung aber insofern, als der Oberschenkelknochen selbst durch seine Verschiebung an seiner realen Länge nichts einbüsst.

Wenn wir nun aus dem Abstand der Trochanterspitze von der Roser'schen Linie einen Schluss auf eine ebenso ausgedehnte Ausweiterung der Pfanne nach oben und hinten ziehen, so wird es für die meisten Fälle kein Trugschluss sein. Aber es giebt noch zwei andere Modalitäten, durch welche das Femur seine räumlichen Beziehungen zum Becken in derselben Richtung ändern kann: nämlich die Luxation des Femurkopfes und die entzündliche Trennung des Kopfes vom Schenkelhals in der Epiphysenlinie mit consecutiver Verschiebung des Femur nach oben.

---

1) Leisrink (l. c.) nennt die Linie Bühring'sche Linie.

§ 202. Entzündliche Luxation.

Bevor man die Ausweiterung der Pfanne nach hinten und oben kannte, rechnete man alle Fälle von Verschiebung des Femur nach hinten und oben zu den entzündlichen Luxationen und deshalb construirte man sogar ein eigenes Stadium der Luxation für die Coxitis, weil man in allen schweren, lange dauernden Fällen jene Verschiebung eintreten sah. Wir wissen heute, dass die wirklichen entzündlichen Luxationen sehr viel seltener sind. Sie können entstehen, indem der Pfannenrand durch Atrophie sich erniedrigt und eventuell der Kopf des Femur gleichzeitig durch Atrophie sich verkleinert und seine regelmässige Form verliert, sich abflacht. Dann haben wir den Fall einer echten Destructionsluxation (I. Th. § 272); und in diesem Fall kann schon die Schwere der Extremität genügen, um den flachen Kopf über den flachen Rand der Pfanne nach oben und hinten auf die hintere Fläche des Os ilei treten zu lassen. Ich kenne sogar Präparate, welche darthun, dass der Kopf auf dem Weg zur Luxation gegenüber dem abgestumpften Pfannenrand stehen blieb und von dem letzteren einen rinnenförmigen Eindruck auf seiner Oberfläche erhielt. Von diesen Subluxationen dürfen wir voraussetzen, dass sie ebenso häufig, als die Luxationen sind; denn jede Destructionsluxation wird durch das Stadium der Subluxation zur wirklichen Luxation langsam verlaufen. Von den Verhältnissen, welche wir eben als Folge der Ausweiterung der Pfanne nach oben und hinten betrachtet haben, unterscheidet sich diese entzündliche Destructionsluxation nur wenig und nur graduell; es fehlt eben bei der letzteren die Pfannenneubildung, die Wanderung des Kopfes nach hinten und oben bleibt in beiden Fällen dieselbe. Nur wird bei der Luxation die Wanderung sich schneller vollziehen, als bei der Ausweiterung der Pfanne. Wir dürfen also annehmen, dass ein schneller, acuter Verlauf der Synovitis und Ostitis hyperplast. granulosa, eine beschleunigte Entwicklung des zweiten Florescenzstadiums der Coxitis das Zustandekommen der entzündlichen Luxationen begünstigt, weil eben in diesem Falle der Atrophie des Pfannenrandes keine Nearthrosis parallel geht (§ 200).

Die Differentialdiagnose zwischen entzündlicher Luxation des Femurkopfes und zwischen Ausweiterung der Pfanne wird unter diesen Umständen nicht immer mit Bestimmtheit zu stellen sein. Der Hochstand des Trochanter major um einige Ctm. über der Roser'schen Linie ist beiden Zuständen gemeinsam; ebenso verhält es sich mit der gebeugten, adducirten und nach innen rotirten Stellung des Oberschenkels. Hat der Kopf des Femur bei allen

diesen Vorgängen noch seine kugelige Form nicht ganz eingebüsst, so wird er im luxirten Zustand, wie bei der analogen traumatischen Luxation, auf der planen Fläche des Darmbeins erst dadurch eine Stütze finden, dass der Femur in das Extrem der Rotation nach innen rollt und nun auch der vordere Rand des Trochanter major auf dem Os ilei zu ruhen kommt (vgl. § 240). Dann erkennen wir die Luxation aus der hochgradigen Rotation des Femur nach innen, und dann fühlen wir auch wohl den Kopf in seiner luxirten Stellung. Ein atrophischer, abgeplatteter Kopf erfordert jene Rotation nicht und wird dann auch nicht durchgefühlt. Da nun diese Destruction am häufigsten ist, so verlieren wir dasjenige Symptom, welches uns in der Differentialdiagnose am besten leiten könnte; und deshalb diagnosticiren wir gewöhnlich nur diejenigen Luxationen, welche nicht durch die Destruction von Kopf und Pfanne, sondern durch Vereiterung des Gelenks entstehen. Auf diese Art der entzündlichen Luxationen wird uns die weitere Besprechung der Coxitis suppurativa zurückführen müssen.

§ 203. Symptome der entzündlichen Epiphysentrennung.

Nach meinen persönlichen Erfahrungen bin ich geneigt, die entzündliche Trennung des Kopfes vom Schenkelhals (§ 191) für noch häufiger als die entzündliche Luxation zu halten, mit welcher man wohl früher immer diesen Zustand verwechselt haben mag. Die Ostitis granulosa, welche sich im Schenkelhals entwickelt, löst allmählich die Verbindungen zwischen demselben und der Epiphysenknorpelscheibe; und während, wie wir sahen, der Kopf im Acetabulum fest wächst, kann der Oberschenkel wie bei Schenkelhalsfracturen eine Dislocation nach hinten und oben erfahren. Die Parallele zwischen der entzündlichen Epiphysentrennung und der Schenkelhalsfractur trifft in der That ziemlich vollkommen zu; die Trennungslinien der Knochensubstanz können in beiden Fällen fast dieselben sein und in beiden Fällen rückt der Schwere nach die Extremität nach hinten und oben. In beiden Fällen steht demnach wiederum die Spitze des Trochanter major über der Roser'schen Linie. Nur ein Unterschied in den Symptomen ist zu constatiren. Bei der traumatischen Trennung der Knochencontinuität im Schenkelhals rollt der Fuss mit der ganzen Extremität der Schwere folgend nach aussen und diese Rotation nach aussen ist ein wichtiges Symptom für die Diagnose der Schenkelhalsfractur, obgleich bei Einkeilung der Fragmente auch dieses Symptom fehlen kann. Bei der langsam sich vollziehenden, entzündlichen Trennung der Epiphyse vom Schenkelhals durch Granulationsgewebe

geschieht auch die Dislocation der Trennungsflächen nur allmählich; der Oberschenkel verliert nicht augenblicklich seinen vollständigen Zusammenhang mit dem Kopf und deshalb rotirt die Extremität nur wenig, oder gar nicht nach aussen. Ebenso wenig aber hat sie unter diesen Umständen Neigung nach innen zu rotiren; und wie wir gesehen haben, dass bei pathologischem Hochstand des Trochanter major die bedeutende Rotation des Oberschenkels nach innen auf das Bestehen einer entzündlichen Luxation, die geringfügige Rotation nach innen auf eine Ausweiterung des Pfannenrandes mit Wahrscheinlichkeit zu beziehen ist, so müssen wir hier hinzufügen, dass der Mangel der Rotation nach innen oder das Bestehen einer mässigen Rotation nach aussen, sowie das Fehlen der adducirten Stellung bei pathologischem Hochstand des Trochanter major mit Wahrscheinlichkeit als Folge der entzündlichen Trennung in der Epiphysenlinie gedeutet werden darf. Indessen ist die Differentialdiagnose zwischen den drei besprochenen Zuständen, welche die veränderten räumlichen Beziehungen des Oberschenkels zum Becken repräsentiren und welchen das Symptom des Hochstandes des Trochanter major gemeinsam ist, nur ziemlich schwer und immer nur mit Wahrscheinlichkeit, nie mit Sicherheit zu stellen. Es ist deshalb angenehm, zu wissen, dass die Differentialdiagnose zwischen Ausweiterung des Pfannenrandes, Luxation und entzündlicher Epiphysenlösung für unser therapeutisches Handeln keine allzu grosse Bedeutung besitzt, wie wir im Folgenden noch sehen werden.

§ 204. Ausgang der Coxitis in Heilung.

Die Endstadien der Coxitis verlaufen in einer doppelten Reihe von Erscheinungen, welche vollständig den endlichen Schicksalen der Synovitis hyperplastica granulosa an anderen Gelenken entsprechen. Entweder verdichten sich die Granulationen zu gefässarmem, narbigem Bindegewebe; so heilt dann die Gelenkentzündung mit Störung der Bewegungen, mit Contractur oder Ankylose. Oder die Granulationen zerfallen zu Eiter und die Synovitis granulosa combinirt sich mit der Synovitis suppurativa. Die erstgenannte Reihe der Erscheinungen kann in den Abschnitt, welcher den Contracturen und Ankylosen des Hüftgelenks speciell gewidmet ist, verwiesen werden. Dagegen müssen wir den Ausgang der gewöhnlichen Coxitis in Suppuration noch einer weiteren symptomatologischen Erörterung unterziehen.

§ 205. Ausgang der Coxitis in Eiterung.

Man kann einfach sagen, dass sich an dem Hüftgelenk alle diejenigen Combinationen zwischen Synovitis hyperplastica granulosa und

Synovitis suppurativa wiederholen, welche wir am Kniegelenk schon kennen gelernt haben (§ 136). Was dort mehr an der Oberfläche des Körpers, mehr unter unsern Augen, unter unserer diagnostischen Controle verlief, das verläuft am Hüftgelenk in grösserer Tiefe und entzieht sich deshalb mehr unserer genauen Beobachtung. Die Fluctuation der articulären Abscesse kann bei den dicken Schichten der Weichtheile, welche die Kapsel des Hüftgelenks bedecken, lange Zeit noch unfühlbar bleiben; aber auch ohne dieses Symptom giebt uns die Schwellung, der Schmerz und das Fieber mancherlei diagnostische Anhaltspunkte für das Bestehen oder Fehlen der tiefen Eiterung. Zunächst kann die Eiterung den Charakter eines ganz partiellen Zerfalls der Granulationen zu Eiter zeigen, wie ich den ähnlichen Vorgang am Kniegelenk als besonders häufig und wichtig hervorhob. Hierbei kann die Schwellung der Gelenkgegend ziemlich gering bleiben und wird eventuell das Maass der parasynovialen Schwellung der gewöhnlichen Synovitis granulosa nicht überschreiten. Aber es steigert sich die Empfindlichkeit und der fieberfreie Zustand geht in abendliche Exacerbationen der Temperatur, in ein mässiges Fieber über. Wenn wir uns einen Theil der Gelenkhöhle als verödet durch Granulationen vorstellen, und wenn wir den kleinen Abscess von Granulationsgewebe umgeben denken, so werden wir begreiflich finden, dass das Fieber zu keiner bedeutenden Höhe ansteigt. Immerhin werden einige Gramme Eiter in der Tiefe des Hüftgelenks höheres Fieber hervorrufen können, als dieselbe Menge in den Granulationen der Synovitis hyperplastica des Kniegelenks. Der Druck, welchen die Weichtheile über dem Hüftgelenk auf den Abscess ausüben, ist doch im Durchschnitt viel bedeutender, als er am Kniegelenk sein kann, und deshalb werden von einer Eiterung des Hüftgelenks aus mehr pyrogone Substanzen resorbirt, als von einer gleich grossen Eiterung des Kniegelenks.

Eine abendliche Exacerbation von 38,5—39° mit vollkommener Remission am Morgen ist nicht in jedem Fall als ein sicheres Zeichen für die Anwesenheit eines tiefen Abscesses zu betrachten; denn auch aus den wuchernden Granulationen allein kann ein mässiges Fieber unterhalten werden. Nicht nur der Eiter, sondern auch das krankhafte Granulationsgewebe der Synovitis granulosa producirt pyrogone Substanzen. Je länger aber jenes geringe Fieber anhält, je weniger die Remission sich geltend macht, desto sicherer kann die hohe Temperatur auf eine tiefe Eiterung bezogen werden. Ueberhaupt ist die Grenze zwischen Granulationsbildung und Eiterung auch im anatomischen Sinne schwer zu ziehen; denn ein recht succulentes

Stück der Granulationen kann fast dieselben mikrographischen Verhältnisse zeigen, wie ein Tropfen Eiter. In ähnlicher Weise sind auch die Consequenzen beider Zustände eng mit einander verknüpft, und wenn die erste Erhebung der Temperatur bei Coxitis auf 39° noch nicht die Bildung des Eiters sicher stellt, so beweist sie doch, dass die Granulationen im Begriff sind, in Eiter zu zerfallen. Dauert die abendliche Exacerbation einige Wochen an, so kann man mit ziemlicher Bestimmtheit voraussagen, dass die Eiterung bald noch durch weitere Symptome sich manifestiren wird. Eine Reparation, eine narbige Schrumpfung der Granulationen wird dann in den seltensten Fällen noch eintreten; vielmehr geht der Abscess seinen langsamen Gang. Er drängt sich durch eine, und durch die folgenden Muskelschichten und gelangt endlich meist in der Glutäalgegend hinter dem Trochanter major an die Oberfläche. Endlich perforirt er die Haut oder wird von dem chirurgischen Messer geöffnet und dann ist der Fistelgang ausgebildet, welcher die Sonde in die Tiefe des Gelenks vordringen lässt.

Die Lage der Fisteln bei Coxitis suppurativa hinter dem Trochanter major kann Veranlassung dazu geben, dass man in einzelnen Fällen (deren ich übrigens nun schon fünf beobachtete) von Vereiterung der Bursa mucosa glutaeo-trochanterica zu der Meinung verleitet wird, dass bei ihnen eine Coxitis vorläge. Der Schleimbeutel, im Längsdurchmesser 4—6 Ctm., im Querdurchmesser 2—4 Ctm. gross, liegt zwischen Trochanter major und der breiten Sehne des M. glutaeus max.; an drei Stellen (gegen den Muskelbauch des Glutaeus max., gegen den M. tensor fasciae und gegen M. quadriceps femor. hin) anastomosirt er mit dem paramusculären Bindegewebe, so dass Eiterungen oft sich in die genannten Richtungen über den Schleimbeutel hinaus erstrecken. Hierzu kommt noch, entsprechend der Entspannung des M. glutaeus max., eine Rotation des Schenkels nach aussen und Abduction, ein weiteres Motiv zur Annahme einer Coxitis (vgl. § 195). Auch kann die Beweglichkeit der Hüfte etwas leiden; dagegen bleibt das Gelenk bei Betastung unempfindlich. In zweifelhaften Fällen muss unter Spaltung der Fistelgänge die Digitalexploration entscheiden; besonders zu dem Zweck, um eine irrige Resectio coxae zu vermeiden. In Betreff der Details muss ich auf die Dissertation Vanselow's und auf meine Bemerkungen zu derselben verweisen[1]).

1) Vanselow, Inaugural-Dissertation. Greifswald 1873. und meine Bemerkungen in Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. V (1875). S. 524 u. f.

§ 206. Die totale Vereiterung des Hüftgelenks.

Ich kann es mir erlassen, hier in getreuer Wiederholung der bei dem Kniegelenk geschilderten Vorgänge noch einmal zu erörtern, wie häufig neben der ersten Fistel eine zweite, eine dritte und endlich noch eine grössere Zahl sich bildet, wie dann das Leben durch die andauernde Eiterung, durch amyloide Degeneration, durch Tuberculose bedroht wird. Ich will nur noch mit kurzen Worten der diffusen Vereiterung des Gelenks gedenken, welche, übrigens ebenfalls in genauer Copie der analogen Processe des Kniegelenks, die Granulationen in ihrer ganzen Ausdehnung befällt. Diese Eiterung dringt in die noch vorhandenen Theile der Gelenkhöhle ein, oder sie löst die schon beginnende Verschmelzung der Granulationsflächen wieder; sie schreitet bald in das parasynoviale Gewebe fort und kann nun hier zu ausgedehnten phlegmonösen Eiterungen führen. Ich habe Vereiterungen des Hüftgelenks gesehen, welche sich bis in die Gegend des Kniegelenks nach unten und zum Hüftbeinkamm nach oben ausgedehnt hatten. So entstehen um das Hüftgelenk, und zwar auch in diesem Fall besonders häufig in den Umgebungen des Trochanter major, seltener an der vorderen oder inneren Fläche des Oberschenkels, grosse fluctuirende Schwellungen, aus denen bei der Eröffnung nicht einige Tropfen, sondern Eiter in Masse, bis zu einem halben oder ganzen Liter ausströmt. Schmerz und Fieber begleiten die Entstehung und die Wanderung des Gelenkabscesses nach der Oberfläche in variabeler, aber immer bedeutender Intensität. Temperaturen von 40—41° sind nicht selten, doch können sie auch eine Remission erfahren, wenn der Abscess eine drückende Barriere, z. B. eine Muskelschicht, überschritten hat und der Druck, unter welchem die Resorption pyrogoner Substanzen stattfindet, hierdurch herabgesetzt wird. Dann steigt die Temperatur wieder, sobald die neue Phlegmone im intermusculären Bindegewebe an Ausdehnung gewinnt und der nun sich ansammelnde Eiter wieder aufs neue unter hohen Druck von Seiten der nächst oberflächlicheren Gewebsschicht geräth. So kann das Fieber in seinen hohen Graden von 39—41° variiren, bis endlich der Abscess die Haut perforirt oder durch das Messer geöffnet wird. Die Wanderung des grösseren Gelenkabscesses bis zur Haut bedarf zuweilen noch eines Zeitraums von einigen Wochen; sie kann aber auch bei sehr stürmischem Verlauf in wenigen Tagen vollzogen sein. Der Schmerz geht der Temperatur parallel, weil er, wie jene, wesentlich von dem höheren oder geringeren Druck des Eiters abhängt; also auch in Betreff der Empfindlichkeit sind Exacerbationen und Remissionen häufig zu constatiren. Es bedarf kaum eines Worts

der Verständigung darüber, dass zwischen der Bildung der kleinen und der grossen Gelenkabscesse die mittleren Stufen in der Intensität des Verlaufs mit mittlerem Fieber und Bildung mittelgrosser Abscesse nicht fehlen.

Die eitrige Zerstörung der ganzen Synovialis, der sämmtlichen Gelenkbänder begünstigt selbstverständlich die Entstehung entzündlicher Luxationen. Auch bei intacter Form der Pfanne und des Kopfes kann unter diesen Umständen die Luxation eintreten, und man wird dann für ihre Entstehung irgend eine geringe luxirende Gewalt von geringer Kraft, wie z. B. eine unvorsichtige Drehung im Bett, welche dem Schenkelkopf eine günstige Stellung für das Herausschlüpfen aus der Pfanne giebt, voraussetzen dürfen. Man kann das Geschehen dieser Luxationen etwa vergleichen mit den Luxationen, welche wir nach Durchschneidung der ganzen Kapsel und aller Bänder an der Leiche ohne Schwierigkeiten hervorbringen. Eine einfache Distentionsluxation (I. Th. § 271) kann man sich bei dem festen Schluss des Hüftgelenks nicht wohl vorstellen. Deshalb haben die Luxationen nach acuter Vereiterung des Hüftgelenks ohne Deformation der Pfanne und des Kopfs ungefähr dieselben Symptome, wie die traumatischen. Sie können, wie diese, nach verschiedenen Richtungen geschehen; dass auch hier wieder die Luxation nach hinten und oben in der Häufigkeit vorwiegt, liegt an mechanischen Verhältnissen, welche wir bei den traumatischen Luxationen noch kennen lernen müssen.

§ 207. Abnormer Verlauf der Coxitis.

Wir haben den gewöhnlichen Verlauf der Coxitis im Kindesalter bis zu den Stadien verfolgt, in welchen sehr gewöhnlich der Tod unter den verschiedensten Erscheinungen die Scene abschliesst. Bevor wir nun versuchen, an der Hand der statistischen Erfahrung uns ein genaueres Bild von der Mortalität der Coxitis zu entwerfen, bleibt noch die eine Pflicht zu erfüllen, dass wir uns über die Abweichungen von dem bis hierher geschilderten Gang der Ereignisse der Coxitis einige Aufklärung verschaffen. In jeder Periode kann zunächst die Heilung die Kette der Erscheinungen unterbrechen; aber am häufigsten tritt dieses günstige Ende in den Initialstadien und im ersten Stadium der Florescenz ein. Im zweiten Stadium der Florescenz ist die Chance der Heilung schon viel geringer; aus ihm gelangen viele Fälle, besonders bei mangelhafter Behandlung, zur Suppuration und damit reducirt sich bedeutend die Aussicht auf eine Heilung ohne operative Eingriffe. Jeder Form der Eiterung am Hüftgelenk kommt noch eine etwas schwerere Bedeutung quoad vitam zu, als der ana-

logen Form am Kniegelenk. Schon die einfachsten Fisteln heilen am Hüftgelenk wegen ihres längeren und gewöhnlich an verschiedenen Punkten abgeknickten Verlaufs noch schwerer, als am Kniegelenk; und dazu kommt das schwere Knochenleiden, welches der Coxitis meist zu Grunde liegt, während das Kniegelenk bei seinen Erkrankungen schon seltener die Complication mit schweren Knochenentzündungen zeigt. Die grossen Hüftgelenkabscesse nehmen wegen des hohen Fiebers, welches sie erzeugen, und wegen ihrer grossen räumlichen Ausdehnung häufig einen noch deletäreren Verlauf, als dieselben Processe am Kniegelenk.

Ferner muss hervorgehoben werden, dass die gewöhnliche Coxitis von der primären Ostitis bis zur Gelenkeiterung zuweilen in ungewöhnlicher Beschleunigung verläuft. Schon die Synovitis serosa kann sich, mit Uebergehung der Florescenzstadien, unmittelbar in eine Synovitis suppurativa umsetzen, wie diese Metamorphose schon im I. Th. § 51 geschildert wurde. Etwas weniger selten tritt die Eiterung in der ersten Florescenzperiode, bei mässig gebeugtem und noch adducirtem Oberschenkel ein. Es wird diese Beschleunigung des Verlaufs immer noch von den Ursachen der Entzündung abhängig sein, und die Perforation einer Osteomyelitis suppurativa in die Gelenkhöhle kann dieselbe stürmische Vereiterung des Gelenks zur Folge haben, welche wir bei den Schussverletzungen in ihren Eigenthümlichkeiten schon erörterten. Ein Fall auf die schon entzündete Hüfte, eine Contusion des schon irritirten Gelenks kann eine Coxitis von mildem Verlauf ganz plötzlich bis zur Eiterung anfachen; und bei der schlechten Stütze, welche das kranke Bein für den Gehact gewährt, sind solche Fälle nicht gerade selten.

§ 208. Die Coxitis Erwachsener.

Bei Erwachsenen sehen wir zuweilen die Coxitis ebenfalls in denselben Formen, wie bei Kindern, in Folge von Verletzungen des Gelenks, von übermässigen Anstrengungen desselben eintreten. Ohne eine traumatische Ursache muss das Auftreten der gewöhnlichen Coxitis und besonders der Coxitis suppurativa immer den Verdacht erwecken, dass die Gelenkentzündung als Theilerscheinung einer miliaren Tuberculose aufzufassen ist (vgl. I. Th. § 104). Solche Fälle sah ich schon mehrfach tödtlich verlaufen und durch die Obduction die vermuthete Miliartuberculose verificiren. Gegenüber diesen, zum Glück nicht allzu häufigen schweren Fällen der Coxitis bei älteren Individuen finden wir dann sehr häufig im höheren Alter die Panarthritis hyperplastica, die Arthritis deformans zu bedeutenderen, aber

für das Leben ungefährlichen Störungen ausgeprägt. Nicht nur jede Schenkelhalsfractur — mag sie durch Callus oder durch Pseudarthrose heilen — führt zu hohen und höchsten Graden der Panarthritis hyperplastica (§ 184); sondern das Hüftgelenk nimmt auch ohne traumatische Reizung besonders früh und besonders häufig an der Poly-Panarthritis seinen Antheil. Der Gelenkkörper des Caput femoris bläht sich auf; seine Kugel nimmt eine mehr elliptische Form an und verliert zugleich die Regelmässigkeit der Gestaltung. Man pflegt den gewucherten Schenkelkopf mit dem Umriss eines Pilzschwammes zu vergleichen, und der Vergleich mit dem Kopf eines Champignons trifft zuweilen vollständig zu. Dann verdickt sich die Kapsel zu dicken Platten und treibt papilläre Auswüchse auf der Intima. Der Knorpel zerfasert zuerst an der Randzone der Gelenkflächen, dann aber auch in den centralen Theilen; er erfährt Abschleifungen durch die Bewegungen. Die Symptome, unter welchen sich die Panarthritis am Lebenden kennzeichnet, sind oft viel geringfügiger, als man aus den Befunden an der Leiche zu schliessen geneigt ist. Eine Behinderung der Extreme der Bewegungen im Gelenk, ein zuweilen deutlich hörbares Knarren bei denselben, Unfähigkeit, weitere Strecken zurückzulegen, in seltenen Fällen allerdings auch lebhafte Schmerzen, aber ohne Schwellung der ganzen Gelenkgegend und ohne Fieber charakterisiren den Zustand. Ein Uebergang der Panarthritis hyperplastica zur Vereiterung des Gelenks gehört zu den seltensten Beobachtungen.

Es versteht sich von selbst, dass bei Erwachsenen nach Verknöcherung der Epiphysenlinie und Erlöschen des Wachsthums jene prädisponirenden Momente für die Coxitis mit primärer Ostitis wegfallen, welche ich für das kindliche Alter besonders hervorhob (§ 186). Während also die Coxitis Erwachsener, wenn sie nicht den Charakter der Panarthritis, wie eben beschrieben, trägt, als primär synoviale Entzündung aufzutreten pflegt, so darf doch dieser Gegensatz zwischen der Coxitis des kindlichen und des erwachsenen Alters nicht allzu scharf betont werden. Auch im kindlichen Alter kommen Fälle von primär synovialer Coxitis vor. Nehmen wir nun hinzu, dass die Polyarthritis synovialis (Rheumatismus articulorum) in ihrer chronischen und acuten Form (I. Th. §§ 90—93), dass die Pyämie und der Typhus, sowie analoge acute Fieber (I. Th. §§ 88 u. 89) das Hüftgelenk ebenfalls befallen, so ergiebt sich für die Coxitis im weiteren Sinne des Worts eine Polymorphie, wie sie an keinem andern Gelenk in noch bedeutenderer Ausprägung gefunden werden kann. Aber trotz der Polymorphie der Coxitis, welche man weder leugnen, noch

in praxi übersehen darf, ist es gestattet, die gewöhnliche Coxitis des kindlichen Alters mit dem in den §§ 186—207 geschilderten Verlauf als den Typus der Hüftgelenkentzündungen zu betrachten und deshalb darf sich auch die Untersuchung über Prognose und Therapie, um Wiederholungen zu vermeiden, ziemlich ausschliesslich mit dieser gewöhnlichen Kindercoxitis befassen.

§ 209. Mortalität der Coxitis.

Die Statistik über den Verlauf und die Ausgänge der Coxitis entbehrt noch, sowohl was die Zahl, als was die Art der Beobachtung betrifft, einer gesunden Basis, welche wir zur Klärung unserer therapeutischen Anschauungen so sehr wünschen müssen. Billroth hat aus der Züricher Klinik 62 Fälle zusammengestellt, von denen 11 vollkommen, 18 mit Störung der Gelenkfunction heilten, 33 ungeheilt blieben. Wenn schon diese Statistik kein grosses Vertrauen zu den heutigen therapeutischen Leistungen gegenüber der Coxitis giebt, so wird man der Mortalitätsstatistik des § 131 im I. Th. für die Resultate der Coxitisbehandlung auch keine allzu tröstliche Seite abgewinnen können. Auf 150 Coxitiskranke 43 Todte, also $28\frac{2}{3}$ pCt. Mortalität! Gewiss ist die Coxitis eine mörderische Krankheit. Wohl mag es noch für lange Zeit ein frommer Wunsch bleiben, dass eine Mortalitätsstatistik der Coxitis im Detail und mit Berücksichtigung der einzelnen Stadien geschaffen werde, damit man die Ursachen des tödtlichen Verlaufs besser kennen und die therapeutischen Hebel an dem richtigen Punkt mehr und mehr einsetzen lerne. Soviel wird indessen jeder Praktiker aus eigener Erfahrung sich sagen können: die eigentliche Gefahr der Coxitis beginnt erst mit dem zweiten Florescenzstadium derselben, d. h. mit der energischen Entwicklung der Synovitis granulosa, und der tödtliche Ausgang erfolgt fast ausnahmslos nach dem Eintritt der Eiterung, höchst selten (etwa durch Entwicklung der Miliartuberculose) schon vor derselben. Die nächsten Fragen, welche ich im therapeutischen Interesse von einer geläuterten Statistik beantwortet sehen möchte, sind folgende: wieviel Procent kommen im zweiten Florescenzstadium noch zur Heilung? wieviel Fälle von Coxitis suppurativa gelangen ohne operativen Eingriff zur Genesung? Ich erwarte, dass für die erstere Frage die Statistik noch immer einen erheblichen Procentsatz von Heilungen ergeben wird, und doch vielleicht einen geringeren, als man erwarten sollte; mehr als 50 pCt. Heilungen würden mich überraschen. Von der zweiten Frage aber darf ich voraussetzen, dass sie mit einem procentischen Minimum beantwortet wird. Ich selbst kenne Geheilte

mit zahlreichen Fistelnarben, welche nach jahrelangem Krankenlager doch noch zur Genesung gelangten; aber selbst diese Individuen, welche man übrigens nur sehr selten zu sehen bekommt, sind so lange nicht als definitiv geheilt zu betrachten, als nicht ihre Fisteln eine Reihe von Jahren definitiv geschlossen geblieben sind. Sehr häufig öffnet sich eine Fistel nach der andern wieder, und die Kranken, welche für einige Jahre als geheilt sich fühlten, gehen endlich doch noch an den Folgen der Coxitis, besonders an der amyloiden Degeneration der Unterleibsorgane zu Grunde. Die Eiterung des Hüftgelenks ist, wenn man die Fälle, in welchen ein einziger kleiner Abscess sich bildete und bald wieder schloss, also die Fälle von Minimalsuppuration in den Granulationen der Synovitis hyperplastica granulosa abzieht, ein fast absolut tödtlicher Process. Der Tod kann bei acuter Vereiterung des ganzen Gelenks sehr schnell durch das pyämische Fieber eintreten, und von besonderer Gefahr sind mir die Fälle erschienen, in welchen sich der Eiter nicht nur seine Wege im Terrain des Oberschenkels bahnte, sondern durch eine Oeffnung der Pfanne unter das Periost und in das Bindegewebe der kleinen Beckenhöhle trat. In andern Fällen verlaufen mehrere Wochen vom Manifestwerden der Eiterung bis zum Tod, und dieser tritt, nachdem grössere Venenstämme thrombirten und die Thromben erweicht und abgebröckelt wurden, unter den Erscheinungen der eiternden Lungenmetastasen, der Pyaemia multiplex auf. Manche Coxitiskranke halten den ersten Sturm der Eiterung aus und gelangen in ein Reconvalescentenstadium, aus dem sich aber nur in den seltensten Fällen die wirkliche, definitive Genesung entwickelt. Die Reconvalescenz wird durch verschiedene tödtliche Erkrankungen, durch eine Eruption der Miliartuberculose, durch eine Meningitis cerebri miliaris, durch Pneumonien, amyloide Degeneration unterbrochen, oder sie geht unter langsamem Schwinden der Kräfte in die pyämische Phthisis, zum Tod durch Erschöpfung über.

§ 210. Therapie der Coxitis.

Die Therapie der Coxitis muss in den ersten Stadien der Krankheit durch Vorsicht, in den letzten Stadien aber durch Entschlossenheit und Energie des chirurgischen Eingreifens sich auszeichnen. Zwischen diesen Extremen liegt der mittlere Weg, welchen die gewöhnliche Praxis leider so oft einhält, weil er der bequemere ist; wäre es nicht noch heute Sitte, dass man den Anfangsstadien der Coxitis zu wenig Beachtung schenkt und den Endstadien gegenüber

so gut wie nichts thut, so würde die Mortalitätsstatistik ein weniger beschämendes Resultat ergeben. Nicht ohne Absicht habe ich das erste Initialstadium mit seinen negativen Symptomen hervorgehoben, damit nicht eine negative Therapie den negativen Symptomen sich anreihe. Jedes Hinken eines Kindes, ohne erkennbare andere Ursache und bei noch ganz freier Beweglichkeit des Hüftgelenks, soll schon als Coxitis incipiens behandelt werden. Wenigstens ist es unerlässlich, dass der Arzt dem Kind das Gehen untersagt; denn der Gehact mit den ergiebigen Bewegungen des Hüftgelenks und der mit ihm verbundene Druck des Körpergewichts auf das Gelenk und den Schenkelhals kann nur Oel in das Feuer giessen, der schon vorhandenen Reizung eine weitere hinzufügen. Gerade in dieser Periode soll man in Ermangelung sonstiger therapeutischer Angriffspunkte der Beziehungen eingedenk sein, welche zwischen den chronischen Knochenentzündungen der verschiedenen Localitäten und auch der primären Ostitis des Schenkelhalses auf der einen, der allgemeinen Constitution und Ernährung auf der andern Seite bestehen. Da für eine absolute Immobilisirung des Gelenks noch keine bestimmten Indicationen vorliegen, so kann man die Soolbäder, Malz- und Seesalzbäder in dieser Periode noch zur Anwendung bringen; für wichtiger halte ich eine kräftige, reichliche Ernährung, welche mit Leberthran und Eisenmitteln unterstützt werden kann, wie überhaupt im ganzen Verlauf der Coxitis, auch in ihren ferneren Stadien, die Bedeutung einer roborirenden Diät nicht zu unterschätzen ist.

Bei dem unscheinbaren und milden Auftreten der ersten Initialsymptome der Coxitis wird die ärztliche Anordnung, den Gehact zu suspendiren, bei Kindern und Eltern häufig auf Widerspruch stossen. Um so bestimmter muss aber der Arzt auf dieser Anordnung bestehen, sobald eine wirkliche Empfindlichkeit des Gelenks und eine beginnende Behinderung seiner Bewegungen sich kund giebt. Die Gefahr, welche in diesem zweiten Initialstadium (§ 194) in erster Linie die Functionen des Gelenks, in zweiter Linie das Leben zu bedrohen beginnt, wird nun schon so deutlich, dass es gestattet und geboten ist, die Ruhe des Gelenks durch Verbände zu erzwingen, wenn sie sonst nicht durch einfache ruhige Lagerung schon erreicht werden kann. Ein Gypsverband, welcher mit einem breiten Gürtel das Becken umgiebt und nach unten wenigstens bis zur untern Wadengegend, besser noch bis über die Fusswurzel reicht, sichert das Gelenk gegen Bewegungen und Erschütterungen. Da das Anlegen des Gypsverbandes nicht sehr bequem ist, so kann an seine Stelle der Verband der permanenten Traction (§ 212) mit einem

geringen Gewicht (3—5 Kilogr.) treten. Derselbe ist für das Kind weniger hinderlich und kann auch leichter entfernt werden.

Wenn wir uns nun vorstellen, dass in dieser Periode die primäre Ostitis beginnt in das Gebiet der Synovialis überzugreifen (§ 194), so müssen wir uns hier die Frage vorlegen, ob wir nicht direct oder indirect gegen die Ausdehnung und den Gang der primären Ostitis einschreiten könnten? Ich habe mir erzählen lassen, dass der frühere pathologische Anatom der Berliner Charité Meckel, der erste, welcher, wie es scheint, aus zahlreichen Sectionen den wirklichen Gang der Coxitis aus Ostitis zur Synovitis erkannte, die Ansicht aussprach: man möge von der Aussenfläche des Trochanter major aus eine Trepanation des Schenkelhalses vornehmen und so die kranken Knochentheile aus demselben entfernen, um die Coxitis zu heilen. Ein kühner, aber offenbar von anatomischem Gesichtspunkt aus richtig construirter therapeutischer Gedanke! Seine praktische Ausführung, welche meines Wissens noch niemals versucht wurde, wird auch für die Zukunft an diagnostischen und technischen Schwierigkeiten scheitern. Die genaue Lage des ostitischen Herds, dessen Existenz wir nicht einmal mit voller Sicherheit behaupten können, zu bestimmen, scheint ebenso schwierig, ja fast unmöglich, als eine centrale Eröffnung des Knochenherds durch die Länge des Schenkelhalses so zu schaffen, dass nicht das Gelenk entweder direct geöffnet oder doch durch die nachfolgende Eiterung selbst der grössten Gefahr der Eiterung preisgegeben wird. Wenn wir also auf diesen Versuch einer directen Correction des ostitischen Processes verzichten müssen, so ist es doch vermöge des von mir eingeführten Verfahrens der intra-ossealen Carbolinjectionen (vgl. I. Th. § 162 u. 163) möglich geworden, auch gegen die primäre Myelitis des Schenkelhalses einzuwirken. In leichten Fällen genügt schon, die Carbollösung in das parosteale Bindegewebe zu injiciren, von wo dieselbe wohl ziemlich leicht in das Markgewebe diffundiren kann. Ich empfehle zu diesem Zweck die Pravaz'sche Hohlnadel, eventuell ein etwas langes und mit mehreren Seitenöffnungen versehenes Exemplar derselben am vorderen Rand des Trochanter einzustechen und bis auf den Schenkelhals zu führen. Auch vom hinteren und oberen Rand des Trochanter major aus kann man den Schenkelhals mit der Nadel erreichen. Sollte der Entzündungsherd im Knochen fehlen, so würde die Injection immerhin der Synovitis und Parasynovitis (I. Th. § 64) entgegen wirken. Sobald aber dieses einfache Verfahren sich als erfolglos erweist, so zögere ich nicht, die Hohlnadel an der Aussenfläche des Trochanter major einzustossen und durch die Cortical-

lamelle in das entzündliche erweichte Gewebe der Markhöhle weiter zu führen. Auch hier zeigt sich, wie an anderen Orten, dass das Einstechen der Hohlnadel zugleich den Zwecken der Diagnose dient. Ist das Eindringen in die Knochensubstanz unmöglich, so fehlt auch wahrscheinlich die vermuthete Myelitis granulosa und man darf auf die intraosseale Injection verzichten. Dringt die Nadel leicht ein, so ist das Verfahren der intraossealen Carbolinjection auch sicher indicirt gewesen und wird so lange fortgesetzt, bis die Sklerose des Knochens den Erfolg anzeigt und die Nadel nicht mehr eindringen lässt.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass ausser der intraossealen Carbolinjection auch die intraarticuläre und parasynoviale Carbolinjection für die ersten und für die folgenden Stadien der Coxitis, mit Ausnahme der Coxitis suppurativa, das zutreffende antiphlogistische Mittel ist. Am leichtesten lässt sich die Hohlnadel von dem vorderen Rand des Trochanter major bis zur Gelenkkapsel oder in ihre nächste Nähe einstechen. Zuweilen steche ich auch von der Adductorengegend ein, wenn hier die Empfindlichkeit besonders gross ist; hier stehen freilich die dickeren Muskelpartien etwas im Weg. Leichte febrile Erscheinungen bilden sich in der Regel nach einigen Injectionen zurück, wobei nach Bedürfniss dieselben bald in den Schenkelhals, bald in die Weichtheile vorgenommen werden. Seitdem ich mich an diese Behandlungsmethode gewöhnt habe, erziele ich in der Regel bei nicht-suppurativer Coxitis schnelle und sichere Erfolge. Auch der Coxitis gegenüber ist die Carbolinjection das sicherste antiphlogistische Mittel. Ich verzichte deshalb auch jetzt auf Jodbepinselungen und Vesicatore (vgl. I. Th. §§ 156—158), welche ich früher empfohlen habe, weil ich nichts besseres wusste.

Ich bin überzeugt, dass bei zeitiger Anwendung der Carbolinjectionen in den Initialstadien der Coxitis nur wenige Fälle bis zu den Florescenzstadien fortschreiten würden. Leider sind aber noch die Fälle häufig und werden es bei der Achtlosigkeit des Publicums auch bleiben, in welchen erst nach Eintritt der floriden Coxitis die ärztliche Hülfe angerufen wird. Die Indicationen bleiben zunächst dieselben, wie sie in den Initialstadien waren; nur mit dem Unterschied, dass ihre genaue Erfüllung, eine möglichst sorgfältige Executive der immobilisirenden und antiphlogistischen Therapie durch den immer mehr gefahrdrohenden Verlauf um so dringlicher und nothwendiger wird. Nun genügt auch bei verständigen Kindern und Eltern die einfache Ruhe, das Vermeiden des Gehens und der brüsken Bewegungen durchaus nicht mehr; wir müssen durch gute Gyps- oder

Tractionsverbände nicht nur die Bewegungslosigkeit, sondern auch die correcte Stellung der Extremität sichern. Bei schnellem Ansteigen der Empfindlichkeit liegt es in diesem Stadium nahe, neben den Carbolinjectionen auch noch den Eisbeutel einwirken zu lassen, und ich bin durchaus geneigt, die symptomatische anästhesirende Wirkung des Eisbeutels bei Coxitis anzuerkennen und ausgiebig zu benutzen. Ich möchte deshalb aber nicht zu den enthusiastischen Lobrednern der Eisbehandlung bei schweren Gelenkentzündungen gezählt werden, welche in den letzten zehn Jahren verkündeten, dass die Behandlung der Coxitis durch Eis die principiell richtige und wichtigste sei und dass der Verlauf der Coxitis durch die consequente Abkühlung der Hautdecken durch das Eis wesentlich beeinflusst und zur Heilung gelenkt werde. Man hat leider nicht allzu selten Gelegenheit, sich von der Wirkungslosigkeit der Eisbehandlung auf den Verlauf der Coxitis zu überzeugen. Das Gelenk liegt zu weit von den Hautdecken entfernt, als dass die Abkühlung der letzteren einen depletorischen Einfluss auf den centralen Entzündungsherd ausüben könnte. Nur die Parasynovitis, soweit sie dicht bis zur Haut vordringt, kann von dem Eisbeutel mit einiger Sicherheit beherrscht werden. Die Eisbehandlung ist deshalb, auch wenn sie nur die Schmerzen erleichtert, durchaus nicht werthlos; sie würde aber für sich oft den Krankheitsprocess den deletären Weg weiter gehen lassen.

§ 211. Die Correction der Stellung des Oberschenkels.

Die perversen Stellungen der Extremität, welche sich von Beginn der Florescenz an mehr und mehr ausprägen, stellen uns eine weitere therapeutische Aufgabe. Die ersten, geringsten Grade der Beuge- und Abductionsstellung bedingen nur eine so geringe Difformität, dass auch eine Heilung der Coxitis in dieser Stellung mit Ankylose oder bedeutender Contractur nicht als Misserfolg zu betrachten sind. Sie erfordern also noch nicht dringend die Correction der Stellung. Aber gegen Schluss der ersten Florescenzperiode und ganz besonders in der zweiten Florescenzperiode bietet sich die beachtenswerthe Aufgabe, für eine solche Stellung der Extremität zu sorgen, dass nach Ablauf der Entzündung die definitive Stellung eine möglichst gute Tragfähigkeit der Extremität gestattet. Voraus bestimmen können wir nicht, ob der Ablauf der Coxitis noch grössere Bewegungsexcursionen im Gelenk zurücklassen wird oder ob eine Contractur mit sehr beschränktem Excursionswinkel oder eine Ankylose aus der Coxitis hervorgeht. So müssen wir schon im ersten Florescenzstadium an diese Eventualitäten denken. Man könnte viel-

leicht glauben, dass die Correction der Stellung das Princip der Antiphlogose verletze, weil der Kranke ja die perversen Stellungen des Gelenks absichtlich zum Zweck der mittleren Entspannung der entzündeten Weichtheile und zur Milderung der Schmerzen einnimmt; man könnte so den perversen Stellungen einen antiphlogistischen Werth vindiciren und dann würde man eventuell zu Gunsten des Verlaufs der Entzündung auf ihre Correction Verzicht leisten müssen. Wir sehen aber, dass die perversen Stellungen, nachdem sie durch den Willen der Kranken eingeleitet wurden, bald über die mittleren Stellungen hinaus fortschreiten; und in diesem Falle verlieren sie ihren antiphlogistischen Werth, indem sie nur einen Theil der Kapsel und der umgebenden Weichtheile entspannen, dafür aber einen anderen einer um so bedenklicheren Spannung aussetzen. Deshalb lehrt auch die Erfahrung, dass die Correction einer hochgradigen perversen Stellung geradezu günstig auf den Verlauf der Entzündung, also direct antiphlogistisch wirkt; diese angenehme Wirkung wird noch dadurch gesteigert, dass die Correction der Stellung zugleich auch die Ruhestellung, die Immobilisirung des Gelenks in sich schliesst. Gewiss sollen wir aber diese Beziehungen der Correction der Stellung zur Antiphlogose und zum Verlauf der Entzündung nicht ausser Acht lassen.

So wäre nichts verkehrter, als der therapeutische Versuch, durch methodische Bewegungen des Oberschenkels während der floriden Coxitis die Bewegungsexcursionen des Gelenks erhalten und dem Oberschenkel eine gestreckte Stellung sichern zu wollen. Jede Bewegung des Gelenks steigert die Entzündung und stellt damit die Functionen des Gelenks, welche man retten will, immer mehr und mehr in Frage. Es giebt nur zwei Wege für die Correction der perversen Stellung, von denen man jeden mit Vortheil betreten kann: entweder muss man durch Gewichte auf dem Weg der permanenten Traction (I. Th. § 153—155) dem Oberschenkel eine gestreckte Stellung allmählich geben, oder man kann in der Narkose manuell die Stellung corrigiren und dann sofort das erzielte Resultat, die Streckung des Oberschenkels zum Rumpf, durch einen Contentivverband sichern. Wir müssen die Verhältnisse beider Verfahren hier kurz erörtern; denn keines scheint mir entbehrlich und jedem kommen gewisse Vor- und Nachtheile zu.

§ 212. Die permanente Traction bei Coxitis.

Diese Methode der Behandlung (vgl. I. Th. §§ 153—155, und über dieselbe Methode bei Kniegelenkentzündung § 139) wurde von

Ross 1854 schon für die Coxitis eingeführt, dann von amerikanischen Aerzten cultivirt, in Deutschland in den letzten zehn Jahren besonders durch die Bemühungen Volkmann's verbreitet. Wie bei vielen schwer-heilbaren Krankheiten ein neues Heilverfahren oft mit Enthusiasmus, und zwar weit über das Maass seiner Leistungsfähigkeit hinaus, aufgenommen wird, so ist auch für die Coxitis von vielen die permanente Traction als eine vorzügliche Methode der Behandlung gerühmt worden, bis endlich zweifelnde Stimmen (Czerny, Albert, vgl. § 155 im I. Th., u. A.) sich erhoben, und wir nun beginnen, den Werth des Verfahrens auf das richtige Maass zurückzuführen. Zunächst stellt sich auch hier die Frage, wie bei dem Kniegelenk (§ 139), ob der Gewichtszug eine Diastase der Gelenkflächen erzeuge, also eine wirkliche Distraction im Sinne Volkmann's leiste. Diese Frage wird von König[1]) und Paschen[2]) auf Grund von Leichenversuchen bejaht. Sie fanden, dass zwei Nadeln, welche oberhalb des Acetabulums die eine, unterhalb des Schenkelhalses die andere befestigt waren, um etwas auseinander wichen, dass ein in die Kapsel eingesetztes Manometerrohr bei dem Zug schon von 8 Pfund die Flüssigkeitssäule fallen liess, und endlich dass ein mit Gewichtszug auseinander gezogenes Gelenk, welches dem Frieren ausgesetzt wurde, einen 2½ Mm. breiten Spalt, mit gefrorener Synovia gefüllt, aufwies. Schultze[3]) bestätigte lediglich diese Versuche. Ob sie jedoch völlig beweisfähig sind, steht doch noch nicht ganz fest; wir sahen am Kniegelenk, wie complicirt die Versuchsbedingungen liegen und dass beispielsweise schon die Muskeln auf den intraarticulären Druck einen bedeutenden Einfluss haben. Da nun König, Paschen und Schultze diesen Verhältnissen keine Rechnung tragen, so waren die Ergebnisse ihrer Versuche nicht unanfechtbar. Hierzu kommt, dass Morosoff[4]) an gefrorenen Leichen und mit eingestochenen Nadeln etwas andere Ergebnisse erhielt. Er fand 9—12 Pfund wirkungslos; bei nicht frischen Leichen bewirkten 20 Pfund eine Diastase bis zu ½ Mm., 40—50 Pfund eine Diastase bis zu 1 Mm., welche durch noch höhere Gewichte nicht mehr vergrössert wurde. Hiernach ist die Diastase gering und Morosoff selbst hält es für zweifelhaft, ob am lebenden Menschen auch nur dieser Grad von Diastase erzielt werden könne.

---

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. III. Bd. S. 256 u. f.
2) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. III. Bd. S. 272 u. f.
3) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. VII. Bd. S. 76 u. f.
4) Russische Inaug.-Dissert., Charkow 1875. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

Endlich prüfte Morosoff auch die Angabe von König und Paschen, dass bei abducirter Stellung des Oberschenkels die Diastase grösser würde, und konnte dieselbe nicht bestätigen.

Ob nun die permanente Traction als Distraction oder nicht wirke, ist eigentlich nur für die Autoren von erheblichem Interesse, welche meinen, dass der Druck der einen Gelenkfläche auf die andere eine sehr wesentliche Steigerung der Entzündung ergebe. Zu ihnen gehöre ich nicht. Man hat offenbar die sogenannten Druckmarken, welche man zuweilen bei Coxitis auf dem Kopf des Femur findet, sowie die Ausweiterung der Pfanne (§ 200) in ihrer Bedeutung für die Entzündung besonders deshalb überschätzt, weil sie im pathologisch-anatomischen Bild so sehr hervortreten. Man muss aber bedenken, dass die atrophirenden Processe, welche von dem Druck abhängen, mehr Begleiterscheinungen, als wesentliche Theilerscheinungen der Entzündung sind. Die Bedingungen für die Druckatrophie sind die entzündliche Erweichung und die entzündliche Wucherung der Gewebe; der letzteren wirkt der Druck mehr entgegen, als dass er dieselbe begünstigt. Weder die granulirende Osteomyelitis, noch die granulirende Synovitis — die beiden wesentlichsten Processe der schlimmen Coxitisfälle — werden von einer Diastase der Gelenkflächen wesentlich beeinflusst. Ich glaube demnach, dass weder der Distraction der Gelenkflächen (Volkmann), noch dem Wechsel der Contactpunkte (Busch), welche als wesentliche Ziele der permanenten Traction betrachtet worden sind, eine entscheidende Bedeutung für den Gang der Entzündung beigelegt werden darf.

Zu Gunsten der distrahirenden Wirkung der permanenten Traction kann man noch folgendes sagen. Wenn die Veränderungen der Synovitis das Ventil gelockert und zerstört haben, wenn der Kopf seine Kugelform eingebüsst und seinen genauen Contact mit der Pfanne verloren hat, dann darf man annehmen, dass der Extensionszug des Distractionsverbandes den intraarticulären Druck etwas vermindert, dass die Flächen des Entzündungsherds durch den Zug von einander entfernt und damit eine geringe antiphlogistische Wirkung des Distractionsverfahrens gewonnen werde. Wichtiger ist die orthopädische Leistung der permanenten Traction. Jedenfalls immobilisirt das Extensionsgewicht, welches man nach Bedürfniss von 2 bis zu 5 Kilogramm anwachsen lassen kann, das Gelenk ziemlich vollkommen und hat vor der Correction in der Narkose den Vorzug einer sehr langsamen, aber stetigen und deshalb gewiss nicht irritirenden Wirkung. Ausgezeichnet ist die prophylaktische Wirkung des Tractionsverbandes, wenn entweder noch keine, oder nur eine sehr

unbedeutende perverse Stellung sich gebildet hat; dann genügen wenige Pfunde, um dem Oberschenkel bei ruhiger Rückenlage seine gestreckte oder fast gestreckte Stellung zu erhalten. Auch bei vorgeschrittener Entwicklung der perversen Stellung erzielt der Extensionsverband zuweilen in wenigen Tagen einen überraschenden Effect, zuweilen freilich auch nach Wochen nur eine wenig befriedigende Wirkung. Selbstverständlich muss bei der Anwendung der permanenten Traction für das Hüftgelenk der im § 139 c beschriebene Verband so abgeändert werden, dass man die zuerst anzulegenden seitlichen Heftpflasterstreifen, sowie die ganze Einwicklung des Beins über das Kniegelenk hinaus bis zu den oberen Theilen des Oberschenkels fortgeführt werden. Bei Anwendung grosser Gewichte muss man sich daran erinnern, dass zuweilen schon als Ergebniss einer bedeutenden und lange fortgesetzten Traction eine Dehnung der Bänder des Kniegelenks mit Störung des ganzen Gelenkapparats beobachtet worden ist. Je kräftiger man auf das Gelenk im Sinne der Streckung durch den Extensionszug einzuwirken beabsichtigt, desto mehr muss man beachten, wie nothwendig es ist, dem Extensionszug am Rumpf einen Contraextensionszug zu geben. In dieser Beziehung habe ich schon mehrmals die Erfahrung gemacht, dass der Contraextensionszug vernachlässigt wurde. Die Folge hiervon ist sehr einfach; es wird von dem extendirenden Gewicht der ganze Körper des Kinds nach unten gegen den Bettrand geschoben und die Extremität bleibt in ihrer perversen Stellung. Man muss, um den Extensionszug wirksam am Hüftgelenk eingreifen zu lassen, das Becken gegen den oberen Bettrand fixiren und dieses geschieht am besten durch ein Handtuch oder eine Bindenschlinge, welche zwischen dem Oberschenkel und dem Scrotum oder Labium majus an dem Becken herumgreift und nach oben an den Bettrand festgeknüpft wird. Von Volkmann und Busch sind bestimmte Regeln darüber angegeben worden, ob man den Contraextensionszug an der gesunden oder an der kranken Beckenhälfte angreifen lassen soll. Im ersteren Fall stellt sich die gesunde Beckenhälfte etwas höher, die kranke Beckenhälfte etwas tiefer, wodurch eine durch Abduction (§§ 195 u. 196, auch Fig. 47 u. 48 S. 338) bedingte Verkürzung ausgeglichen werden kann. Doch ist eine leichte Abductionsstellung sowohl für die Capacität des Gelenkraums, wie für den späteren Gehact von Nutzen, und soll hierauf die Richtung der Traction Bezug nehmen (Volkmann). Im übrigen genügt es zu wissen, dass man durch das Anbringen des Contraextensionszugs an der einen oder anderen Beckenhälfte einen Einfluss auf die Beckenstellung ausüben kann.

§ 213. Die Correction der Stellung in der Narkose.

Bei wenig empfindlichem Gelenk, wenn die Entzündung an sich sehr mässig ist oder wenn die acuten Entzündungsschübe vorüber sind, ist im allgemeinen das prompte, schnell wirkende Verfahren der Stellungscorrection in der Narkose vorzuziehen. Auch bei florider heftiger Entzündung müssen wir zu diesem Verfahren greifen, wenn die Correction durch das Verfahren der permanenten Traction sich als wirkungslos oder als wenig förderlich erweist. So hat z. B. bei sehr spitzwinkeliger Beugung im Hüftgelenk, wobei das Knie der vorderen Bauchwand nahe anliegt, und bei sehr hochgradiger Adduction der permanente Tractionsverband keinen guten Angriffspunkt für seine Zugwirkung; denn unter diesen Umständen nimmt der Unterschenkel eine mehr rechtwinkelige Stellung zur Horizontalebene des Bettes ein und es ist fast unmöglich, bei dieser Stellung des Unterschenkels einen in horizontaler Richtung wirkenden Zug an demselben anzubringen. Dann kann man eventuell in der Narkose die Stellung so weit corrigiren, dass der Oberschenkel und der Unterschenkel sich in den stumpfen Winkel stellen und nun der permanente Tractionsverband das Werk vollenden kann, das in der Narkose begonnen wurde. Ueberhaupt handelt es sich bei dem Hüftgelenk noch seltener, als bei dem Kniegelenk (vgl. § 162), um die Aufgabe, in der Narkose mit einem Mal die Correction bis zur gestreckten Stellung des Oberschenkels zu vollenden; solche Versuche würden bei florider Entzündung durch die neue Anfachung der Entzündung unangenehme Folgen haben können, und im andern Fall, bei fast erloschener Entzündung, sind die Widerstände oft so gross, dass man sich auch für das erste Mal mit einem halben Erfolg begnügen und das Verfahren noch ein oder einige Mal wiederholen muss. Die mechanischen Verhältnisse liegen für die manuelle Streckung im Hüftgelenk nicht sehr günstig. Wir brauchen allerdings nicht zu befürchten, dass wir, wie bei dem Kniegelenk, durch unvorsichtige Tractionen die Gelenkflächen zur Luxation bringen; aber wir können auch bei weitem nicht so gut das Becken fixiren, wie wir bei den manuellen Streckungen des Kniegelenks mit einem Griff der linken Hand den Oberschenkel fixiren können. Deshalb werden unsere streckenden Bewegungen bei perverser Stellung des Hüftgelenks mehr und mehr auf das an sich schon sehr bewegliche Becken übertragen und greifen nicht mit voller Kraft auf das Hüftgelenk ein. Die Handhabe für die Fixation des Beckens ist die Crista und die Spina anter. ossis ilei, der einzige prominente Knochenpunkt

am Becken, an welchem die Hand wenigstens einigermassen das Becken fixiren kann. Oft müssen wir die Fixation durch Bindenstreifen oder durch ein Handtuch unterstützen, welches über beide Spinae anter. sup. gelegt wird und das Becken auf der Ebene des Operationstisches festhält.

§ 214. Der Gypsverband bei Coxitis.

Die Neigung des Oberschenkels, nach der partiellen oder totalen Correction seiner Stellung in der Narkose wieder zu seiner alten perversen Stellung zurückzukehren, ist in vielen Fällen so gross, dass wir das erzielte Resultat durch einen, noch während der Narkose anzulegenden Gypsverband sichern müssen. Der Gypsverband ist auch in andern Fällen als prophylaktisches Fixationsmittel des Hüftgelenks vor Eintritt der abnormen Stellung zu benutzen, und spielt, wenn er auch in manchen Fällen, wie ich zeigte, von dem permanenten Tractionsverband passend ersetzt werden kann, doch in der nicht operativen Therapie und sogar, wie wir sehen werden, in der operativen Therapie eine hervorragende Rolle. Ich habe in den letzten Jahren keinen Fall von schwerer Coxitis mehr behandelt, in welchem ich nicht abwechselnd von dem permanenten Extensionsverband und von dem Gypsverband Gebrauch gemacht hätte. Die fixirenden Wirkungen des Gypsverbands auf das Gelenk stehen in der Sicherheit jedenfalls höher, als die des permanenten Tractionsverbands, und würden noch höher anzuschlagen sein, wenn die Technik des Gypsverbands nicht ihre besonderen Unbequemlichkeiten und Unzuträglichkeiten an dieser Stelle zeigte. Das Kniegelenk wird durch den Gypsverband, welcher die Länge des Unterschenkels und Oberschenkels umgiebt, vollkommen fixirt; am Hüftgelenk dagegen umfasst nur das Oberschenkelstück des Verbands ziemlich genau die Contouren der Extremität, während das Beckenstück nie recht genau an die Formen des Beckens sich anschliesst. Die unangenehme Erfahrung, welche wir bei den hohen Oberschenkelfracturen über die unsichere fixirende Wirkung der Contentivverbände machen, wiederholt sich bei der Coxitis. Kein Gelenk an den Extremitäten ist so schwer auch durch einen correct angelegten Contentivverband zu fixiren, als das Hüftgelenk; und man muss diese Schwierigkeiten kennen, um sie wenigstens so gut zu beseitigen, als die anatomisch-morphologischen Verhältnisse es zulassen. Schon die glatt-cylindrische Oberfläche des Oberschenkels bietet keine prominenten Punkte für die genaue Anlagerung des Gypscylinders, welchen wir um ihn anlegen, so dass z. B. rotirende Bewegungen des Oberschenkels innerhalb des

umgebenden Gypscylinders immer möglich bleiben. Es ist deshalb ein Fehler, wenn man den zur Fixation des Hüftgelenks bestimmten Gypsverband schon oberhalb des Knies würde endigen lassen, und doch wird dieser Fehler häufig genug begangen. Man muss den Verband nach unten mindestens bis zum unteren Ende der Wade führen; erst hierdurch gewinnt der Verband genug Contactpunkte und Contactflächen für eine vollkommen fixirende Wirkung. Es ist sogar richtig, mit einigen Stapestouren den Verband bis über den Fuss zu führen, weil gegen die rotirenden Bewegungen des Oberschenkels im Hüftgelenk erst die Feststellung des Fusses zum Becken die nöthigen Garantien giebt. Das Becken zeigt nun für die fixirende Wirkung des Beckengürtels, welchen wir durch die Spica coxae anlegen müssen, sehr mangelhafte Angriffspunkte. Am besten lässt sich noch das durch eine dicke Hautdecke geschützte Tuber ischii als Haftpunkt für den Verband benutzen, und der untere, hintere Rand des Beckengürtels muss sich an das Tuber ischii anlehnen. Die Spina ant. sup. ossis ilei ist zwar etwas prominent; aber ein festes Anliegen des Gypsverbands kann leicht zu einem Druckbrand der zarten Haut führen, welche diesen Knochenpunkt bedeckt, so dass wir sogar ihn durch untergelegte Watte vor zu festem Druck schützen müssen. Auch ist die Fläche der Spina zu klein, um dem Gypsverband einen geeigneten Stützpunkt zu geben. Am unangenehmsten für die fixirende Wirkung des Beckengürtels ist die wechselnde Gestalt der vorderen Bauchwand, welche der Beckengürtel ebenfalls umgeben muss. Hier liegt der Beckengürtel auch immer nur locker an und verliert hierdurch seine fixirende Wirkung in nicht geringem Maasse. Nur die Breite des Beckengürtels kann die Verluste ausgleichen, welche er durch die veränderliche Gestalt der vorderen Bauchwand in der fixirenden Wirkung erfährt; und man braucht sich deshalb in wichtigen Fällen nicht zu scheuen, mit dem Beckengürtel bis an den untern Umfang des Thorax heran zu gehen, oder den Oberschenkel des gesunden Beins bis zum Knie herab mit in den Gypsverband aufzunehmen. Diejenigen Verbände fixiren das Hüftgelenk am schlechtesten, bei welchen sich an das Oberschenkelstück nur einige spärliche Spicatouren um das Becken anschliessen und die Höhe des Beckengürtels nur einige Centimeter beträgt.

Wenn nun auf das correcte und breite Anlegen des Beckengürtels ein besonderes Gewicht zu legen ist — und zwar gleichmässig für die Gypsverbände bei Coxitis, wie bei hohen Oberschenkelfracturen —, so ist gerade dieser Theil des Verbands nur unter grossen Schwierigkeiten zu vollenden. Das Becken und mit ihm das ganze untere

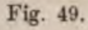
Rumpfende muss in der Luft schweben, damit die Spica- und Cirkeltouren an der hinteren Fläche des Beckens herumgeführt werden können. Um diese Schwierigkeiten zu beseitigen, sind fast gleichzeitig von Bardeleben, Esmarch, Roser und Volkmann eigene Beckenstützen erfunden worden, welche die Anlegung des Gypsbeckengürtels wesentlich erleichtern. Dass hierdurch einem wirklichen Bedürfniss der Praxis genügt wurde, geht schon aus der grossen Zahl der gleichzeitigen Erfinder und aus der Uebereinstimmung der erfundenen Apparate hervor. Sie bestehen alle im Wesentlichen aus einem kleinen Sitzbrett, auf welchem die beiden Tubera ischii ruhen sollen, während von dem vorderen Ende desselben ein perpendiculärer Stab nach oben läuft. Dieser Stab kommt in die Falte zwischen Oberschenkel und Scrotum oder Labium majus zu liegen, und dient als Contraextensionspunkt, während die Extension durch Zug am Fuss bewirkt werden kann. Das kleine Sitzbrett steht mehrere Zoll über der Ebene des Bettes und des Operationstisches, auf welchem der Rumpf des Kranken ruht; und hierdurch wird das Becken in der Luft so weit frei gehalten, dass das Anlegen des Beckengürtels bequem geschehen kann. Ich bin entfernt davon, die Vorzüge dieser modernen Beckenstützen leugnen zu wollen, und halte ihre Anwendung in der ausgedehnten Praxis einer chirurgischen Klinik oder eines Klinikers für durchaus zweckmässig. Der Apparat bleibt aber, wie man ihn auch einrichten mag, in seinen räumlichen Verhältnissen, was Grösse und Gewicht betrifft, etwas anspruchsvoll, und der praktische Arzt, welcher in jedem Jahr nur einige Beckengürtelverbände anzulegen hat und die Beckenstützen nicht bequem mit sich herumtragen kann, darf auf den Gebrauch der Beckenstützen verzichten. Ich lege deshalb auch in der Klinik die Hüftgelenksverbände mit solchen Vorrichtungen an, wie man sie in der Privatpraxis aller Orten sich improvisiren kann. Man kann z. B. einen Bindenzügel in jener Falte zwischen Oberschenkel und Scrotum anlegen und nach oben in der Längsaxe des Rumpfs anziehen lassen, während der Beckengürtel um das Becken und um den Bindenzügel angelegt wird. Der Bindenzügel (vgl. § 91) gewährt auch hier den Vortheil, dass der Act der Extension während des Anlegens des Contentivverbands nicht unterbrochen werden muss und das Anlegen selbst gar nicht stört. Die Hebung des Beckens für die Anlegung des Beckengürtels geschieht am besten durch ein Handtuch, welches man hinter dem Becken herzieht und an dessen Zipfeln man das Becken sehr leicht heben kann. Noch einfacher und bequemer ist folgendes Verfahren. Man rückt vor den Tisch, auf welchem der Rumpf liegt, ein kleines Tischchen,

auf welches die gesunde Extremität zu liegen kommt. Zwischen beiden Tischen ist ein Zwischenraum von etwa 1 Fuss; nun liegt die Beckenhälfte der kranken Seite ganz und die Beckenhälfte der gesunden Seite so weit frei, dass man die für den Beckengürtel nothwendigen Bindentouren ganz ungehindert anlegen kann, während der Körper auf den beiden Tischen bequem und sicher ruht. Dieses Verfahren ist freilich viel weniger kunstvoll, als die Beckenstütze; dafür entspricht es aber viel besser den Bedürfnissen der gewöhnlichen Praxis.

§ 215. Schienenapparate für Coxitis.

Müssen wir nun nicht den Contentivverband wegen seiner mangelhaften fixirenden Wirkung durch andere Verbände von besserer Wirkung ersetzen? Gewiss wäre das unsere Pflicht, wenn wir bessere Verbände besitzen würden. Weder für die Behandlung der hohen Oberschenkelfracturen, noch für die Behandlung der Coxitis vermögen wir durch die zahlreichen Verbände, welche die frühere und die neue Zeit erfunden hat, etwas Besseres zu leisten, als durch den correct angelegten Gypsverband. Gerade für die Behandlung der Coxitis hat sich in neuester Zeit das Bestreben kund gegeben, Schienenapparate für eine sichere und ruhige Lagerung des Hüftgelenks zu construiren, und die Lecture der französischen und amerikanischen Zeitschriften aus den letzten Jahren giebt über die Resultate dieser Bestrebungen hinlänglich Aufschluss — sehr kunstvolle Schienenapparate, an welchen sich der Scharfsinn des Chirurgen und Bandagisten abgemüht hat, ohne doch etwas Vollkommeneres construiren zu können, als es für die Immobilisation in dem Gypsverband gegeben ist. Die Apparate würden freilich den Vortheil haben, dass man sie jeder Zeit leicht entfernen und wieder anlegen kann; aber bei florider Coxitis ist eben die dauernde Immobilisation von besonderem Werth, und wenn man in der Reconvalescenzperiode den Gypsverband durch einen Nachbehandlungsapparat ersetzen will, welchen man für Stunden anlegen und für Stunden zu entfernen beabsichtigt, so würde ich für diesen Zweck den Bonnet'schen Drahtkorb vorziehen. Derselbe muss das Becken und mindestens die kranke Extremität, am besten auch noch den gesunden Oberschenkel durch eine angefügte Drahthose umfassen. Je kunstvoller die Apparate zur Lagerung des Hüftgelenks geformt sind, desto genauer können sie an der Körperoberfläche anliegen; aber dann steigt auch der Preis der Apparate so hoch, dass sie schon deshalb in der gewöhnlichen Coxitis-Praxis keine Verwendung finden können.

In den letzten Jahren haben die Extensionsschienenapparate eine grosse Beachtung gefunden, welche besonders von amerikanischen Chirurgen construirt und empfohlen worden sind. Sie beruhen meistens auf dem Princip, analog dem permanenten Tractionsverband, Schleifen- mit Binden- und Heftpflastereinwicklung an der Haut zu befestigen und dann, statt mit Gewichten, durch Schraubenwirkung mittelst Stahlschienen, welche die Extremität umgeben, einen Zug an dem erkrankten Gelenk auszuüben, beziehungsweise dasselbe festzustellen. Der Apparat von Sayre für die Hüfte ist dem in Fig. 33 (§ 139 c) abgebildeten Apparat für das Kniegelenk analog, nur natürlich mit einem Beckengürtel oben um das Becken zu befestigen, während der untere Ring oberhalb des Kniegelenks liegt. Der Apparat von Taylor, welchen ich in Fig. 49 wiedergebe, hat nicht nur in Amerika, sondern auch in Deutschland eine ausgedehnte und nicht unverdiente Verbreitung gefunden. Biesenthal[1]) hat seiner Construction und Anwendung eine eigene Schrift gewidmet. Er hat den Vorzug vor dem Apparat Sayre's, dass er den Zug mehr vertheilt und besser das Gehen des Kranken gestattet. Mit diesem Taylor'schen Apparat ist es indessen ähnlich gegangen, wie mit dem Verfahren der permanenten Traction; man hat seine Wirkungen weit überschätzt und sollte sie nach denselben Grundlagen beurtheilen, wie ich § 212 die permanente Traction beurtheilt habe. Ich halte es für eine Verirrung chirurgischer Auffassung, wenn man kritiklos für jeden Fall von Coxitis einen „Taylor“ verordnet, wie dieses leider in den letzten Jahren wohl geschehen ist. Niemals leistet der Apparat mehr als Fixation und vielleicht etwas Distraction; er kann und darf nicht mehr sein, als eine Beihülfe in der Behandlung der Coxitis, und zwar besonders nur für


Fig. 49.



1) Die Taylor'sche Maschine. Mit 3 Holzschnitten. Berlin 1873.

die leichteren Fälle. Uebrigens sind in Amerika noch die ähnlichen Apparate von Davis, Bauer, Washburn, Hutchinson[1]) verbreitet. Einfachere Apparate ähnlicher Wirkung construirten Hugh Owen Thomas[2]) und Isslai[3]). Für klinische und poliklinische Praxis steht der Preis der Apparate und das mangelnde Verständiss des Publicums für eigene Handhabung und Ueberwachung der Anwendung hindernd im Weg.

§ 216. Operative Indicationen.

Wenn es uns gelingen würde, durch die bisher geschilderte Therapie und ihre sorgfältigste Anwendung alle Fälle aus der ersten und zweiten Florescenzperiode in die Reconvalescenz, und wäre sie auch von Ankylose des Gelenks gefolgt, überzuführen, so wäre die Sicherheit unserer therapeutischen Erfolge als ein grosser, als ein eminenter Fortschritt zu betrachten. Leider ist dem nicht so. Schon in der Anlage der primären Ostitis, in ihrem ursprünglichen Charakter kann es begründet sein, dass der Verlauf der Ostitis und der consecutiven Synovitis ungeachtet aller therapeutischer Anstrengungen den deletären Gang zur Eiterung geht. Es fehlt uns ja leider die Waffe unter unsern Verbänden und sonstigen Mitteln, mit welcher wir die Ostitis wirksam bekämpfen könnten, mit Ausnahme der im § 210 empfohlenen intraossealen Carbolinjectionen. Noch häufiger freilich, als die Fälle, welche trotz der correcten Therapie einen ungünstigen Verlauf nehmen, sind die therapeutisch vernachlässigten Coxitisfälle, welche erst in einem verzweifelten Zustand zur chirurgischen Behandlung kommen. Dann bleibt uns schliesslich noch eine Waffe gegen die Coxitis, gegen ihre Ostitis, wie gegen ihre Synovitis — nämlich das Messer. Wann und wie dasselbe einzugreifen hat, müssen wir nun noch entscheiden.

Die Frage der operativen Indicationen liegt hier etwas einfacher, als am Kniegelenk, weil wir die Concurrenz zwischen Amputation und Resection bei der Coxitis kaum zu berücksichtigen haben. Die Amputation bei Coxitis könnte in nichts anderem bestehen, als in der Exarticulatio femoris, und in den Lappen, welche wir bei Ausführung dieser Operation zu bilden hätten, würden wir noch die erkrankten Weichtheile in der Umgebung des Gelenks aufnehmen müssen. Die Gefahr der Exarticulation ist anerkannt sehr gross und wird es bei der unumgänglichen Grösse der Wundfläche, bei der Grösse und Zahl der zu trennenden Gefässe auch für die Zukunft bleiben. Nicht

1) Catalogue of surgical instruments. Tiemann & Co. New-York.
2) Diseases of hip-, knee- and ankle joint. Liverpool 1876.
3) Medic. Presse. Wien 1872. Nr. 38.

minder gross ist die Verstümmelung des Geheilten, als die Gefahr, in welcher er während der Heilung schwebt; der prothetische Ersatz der ganzen Extremität ist sehr schwierig und der Gehact muss nach der Exarticulation immer unvollkommen bleiben. So drängen alle Momente zu der Resection des Hüftgelenks, um in ihr für die, in früheren Decennien nicht selten wegen Coxitis ausgeführte Exarticulation einen Ersatz zu suchen. Die letztere Operation wird schon seit längerer Zeit so selten noch wegen Coxitis ausgeführt, dass man sich heute kaum mehr einen Fall vorstellen kann, welcher uns bestimmen könnte, an Stelle der Resectio coxae die Exarticulatio femoris auszuführen. Nur eine sehr ausgedehnte, schwere Erkrankung des Femurschaftes, complicirt mit Coxitis, würde etwa noch die Exarticulation motiviren können.

§ 217. Die Frühresection bei Coxitis suppurativa.

Die Frage, wann sollen wir reseciren? möchte ich für das Hüftgelenk in ähnlicher Weise, wie für das Kniegelenk, beantworten, nur mit dem Unterschied, dass an dem letzteren, sobald wir zur operativen Therapie entschlossen sind, wir noch zwischen Resection und Amputation wählen können — eine Wahl, welche beim Hüftgelenk nicht geschehen kann. Ich halte die Resection des Hüftgelenks bei Coxitis für indicirt, sobald eine ausgedehnte Eiterung des Gelenks sich manifestirt oder sobald der Verlauf lehrt, dass der Ausgang in Eiterung nicht mehr verhütet werden kann. Der Inhalt dieses Satzes steht in mehr oder minder vollständiger Uebereinstimmung mit den Ansichten mehrerer neuer Schriftsteller über Coxitis, welche in ähnlicher Weise die relativ frühe und häufige Ausführung der Resection empfohlen haben; besonders sind Fock, A. Eulenburg (Bardeleben) und Leisrink[1]) als Lobredner der Resection zu nennen. Zu diesen ist neuerdings und zwar mit besonderer Hervorhebung des Werths der frühen Resection v. Wahl[2]) getreten. Bevor ich die statistischen Untersuchungen über die Erfolge der Resection, welche besonders von dem letzgenannten Autor in dankenswerther Weise zusammengestellt und mit grosser Umsicht gruppirt worden sind, zur Begründung des wichtigen therapeutischen Satzes, welchen ich eben aufstellte, heranziehe, muss ich erst noch eine kurze Erläuterung über die eigentliche Bedeutung desselben vorausschicken.

1) Zur Statistik der Hüftgelenkresection bei Caries und Ankylose. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII. S. 134—221.

2) St. Petersburger med. Zeitschrift. Neue Folge. 2. Bd. S. 229 u. f.

Eine ausgedehnte Eiterung des Hüftgelenks darf als bestimmte Indication zur Resection betrachtet werden, weil fast alle ausgedehnten Eiterungen dieser Art zum Tod führen. Wenn ein Chirurg auch die Behauptung aufstellen würde, dass er den einen oder anderen Fall von totaler Vereiterung zur Genesung gelangen sah und deshalb diese Indication nicht anerkennen will, so würde das den Werth der Resection keineswegs in Frage stellen. Von den Abscessen des Hüftgelenks, welche man wegen ihres Verlaufs wohl auch als Senkungsabscesse bezeichnet hat, wurde und wird auch heute noch von vielen Chirurgen der Satz aufgestellt: man dürfe sie nicht mit dem Messer eröffnen und müsse ihre Eröffnung der Natur überlassen. Der Satz war in der Erfahrung begründet, dass die Fälle nach der künstlichen Eröffnung des Abscesses häufig schnell, zuweilen langsam zum Tod verlaufen. Indem man dieser Noli-tangere-Doctrin folgte, vermied man, durch ein persönliches Eingreifen die Verantwortung für den ungünstigen Verlauf zu übernehmen. Der Verlauf blieb aber deshalb doch ungünstig, wenn auch „die Natur" den Abscess öffnete. In beiden Fällen kommt es nicht zu einer Heilung, weil die einfache Oeffnung des Abscesses fern vom Gelenk keine genügende Entleerung des Eiters schaffen kann, weil der eigentliche Krankheitsherd von der Eröffnung der Haut ganz unberührt bleibt, weil endlich in vielen Fällen unheilbare Krankheitsherde der Knochensubstanz, z. B. centrale Nekrose im Schenkelhals und Schenkelkopf, oder auch Nekrose des Gelenkknorpels u. s. w. in der Tiefe liegen. So müssen die Kranken, mag die Natur, oder mag das Messer eine Oeffnung für den Abscess in den Hautdecken geschaffen haben, entweder durch acute Verjauchung des Gelenks und der Abscesshöhle, oder durch langsam consumirende Eiterung getödtet werden. Jene alte Doctrin, welche freilich noch heute von den Lehrbüchern reproducirt und vielleicht noch für einige Zeit von einzelnen Chirurgen weiter cultivirt werden wird, schützt nur den Arzt vor der persönlichen Verantwortlichkeit, aber sie schützt nicht den Kranken vor dem Tode. Ich kehre die Noli-tangere-Doctrin der Hüftgelenkabscesse geradezu um: jeder grosse Hüftgelenkabscess muss möglichst früh geöffnet werden, aber er muss bis in seine tiefsten Tiefen frei geöffnet werden; er muss so geöffnet werden, dass auch aus der Synovialis der Eiter frei abfliessen kann, und mit dieser Eröffnung müssen eventuell die schwer erkrankten Knochenpartien mit entfernt werden, damit auch das letzte Hinderniss für die spätere Heilung weggeräumt wird. Deshalb muss jeder grosse Hüftgelenkabscess geöffnet werden durch die Resection des Gelenks.

§ 218. Resection bei Multiplication der Fisteln.

Man wird ohne Mühe erkennen, dass auch für partielle Eiterungen im Bereich einer Synovitis granulosa des Hüftgelenks (vgl. § 189 u. 190) die Verhältnisse bei weitem ungünstiger liegen, als bei dem analogen Process des Kniegelenks. Dort durfte ich den Werth der einfachen Incision für die partielle Eiterung hervorheben (§ 129); am Hüftgelenk ist dieser Werth sehr zweifelhaft. Das Gelenk liegt der Haut zu fern, als dass eine Oeffnung in derselben auch nur für einen kleinen Abscess in den Granulationen der Synovialis genügende Entleerung des Eiters schaffen könnte. Deshalb soll man sich indessen noch nicht durch die erste partielle Vereiterung gleich zu dem schweren Eingriff der Resection bestimmen lassen. Bildet sich bei einer langsam verlaufenden Coxitis ohne viel Schmerzen und ohne viel Fieber ein Abscess, welcher einige Gramm Eiter enthält, so kann man ruhig zuwarten, ob nicht im Verlauf von einigen Monaten die mässig secernirende Fistel wieder zum Schluss gelangt. Selten freilich macht man diese Beobachtung; häufiger bildet sich neben der ersten Fistel an einer anderen Stelle ein zweiter kleiner Abscess und eine zweite Fistel, und endlich gar eine dritte. Nun hat man, auch wenn die Sondirung den Nachweis nicht liefert, allen Grund, zu vermuthen, dass in einer Knochen- oder Knorpelnekrose oder in den localen Verhältnissen der Synovitis granulosa eine unheilbare Quelle für die Gelenkeiterung gegeben ist und dass man sie entfernen muss. Spontane Exfoliationen und Expulsionen nekrotischer Knochenstücke aus dem Herd der Coxitis sind ungemein selten. Es kommt jedoch vor, dass z. B. durch eine eitrige Abtrennung des Kopfs von der Epiphysenlinie derselbe als Sequester in der Mitte eines Hüftgelenksabscesses liegt und nach Eröffnung desselben bequem extrahirt werden kann. Dieser Ausgang ist nicht als ungünstig zu betrachten; denn er ahmt den Vorgang der Resection nach, er stellt, wenn ich so sagen darf, eine Resection vor, welche sich von selbst, ohne Anwendung der Säge vollzieht. Kleinere Sequester, im Kopf oder im Hals gelegen, haben grössere Schwierigkeiten zu überwinden, um an die Oberfläche durch die Granulationen gehoben zu werden oder um mit dem Eiter sich an eine tiefere Stelle zu senken. Noch kürzlich beobachtete ich einen Abscess, welcher ungefähr 25 Jahre nach dem Ablauf einer schweren Coxitis und nach dem Erlöschen aller entzündlichen Erscheinungen an der Mitte des Oberschenkels eines erwachsenen Mannes langsam sich gebildet hatte. In dem eröffneten Abscess fand ich ein haselnussgrosses, nekrotisches Knochenstück, welches wahrscheinlich schon 25 Jahre

früher von dem oberen Femurende sich abgelöst hatte. Solche Ausgänge sind jedoch so selten, dass man auf sie nicht rechnen kann; und deshalb müssen wir in der Multiplication der Fisteln bei partieller Vereiterung der Synovitis granulosa des Hüftgelenks eine weitere Indication zur Resection erkennen. Es ist gewiss nicht richtig, die Resection aufzuschieben, bis sich neben der dritten Fistel noch ein weiteres halbes Dutzend von Fisteln gebildet hat. Man würde dadurch den Kranken der Gefahr der amyloiden Degeneration und der suppurativen Phthise ungebührlich lange aussetzen und ihn dasjenige Maass von Kräften verlieren lassen, dessen er zur Heilung der Resectionswunde unumgänglich bedarf. Vereinzelte Erfahrungen, nach welchen Kranke mit vielen Hüftgelenkfisteln auch nach Jahren noch immer am Leben sind, beweisen nichts gegen die Richtigkeit der hier dargelegten therapeutischen Anschauung; und die seltensten Fälle, in welchen nach langjährigem Bestand der Fisteln doch noch eine wirklich definitive Heilung mit Schluss derselben erfolgt, beweisen nur durch das endliche Resultat, dass auch bei ihnen die Resection der bessere Weg zur Heilung gewesen sein würde. Nach mehrjährigem Krankenlager verlassen die Geheilten dasselbe, verkrüppelt an Körper und Geist, mit einer verkümmerten Extremität und einer perversen Stellung des Oberschenkels, welche nur einen ganz unvollkommenen Gehact zulässt. Die wenigen Fälle der spontanen Heilung der Coxitis nach multipler Fistelbildung, welche ich im Verlauf meiner Praxis sah, haben in meinen Augen den Werth und den Vorzug der Resection bei diesen Zuständen nicht herabgesetzt, sondern nur in ein besseres Licht gerückt. Man darf annehmen, dass auch diese wenigen, glücklich spontan Geheilten in ihrer langen Leidenszeit grössere Gefahren durchlebt hatten, als die frühe Resection des Gelenks ihnen gebracht haben würde.

§ 219. Resection bei Coxitis ohne Eiterung.

In dem Fundamentalsatz, welchen ich über die Indication der Hüftresection durch Coxitis aufstellte, wurden endlich auch diejenigen Fälle von Coxitis als Indication bezeichnet, in welchen der Verlauf lehrt, dass der Ausgang in Eiterung nicht mehr verhütet werden kann. Ich gebe gern zu, dass jener Satz in diesem Theil unklarer ist, als in dem ersten Theil. Woran erkennen wir, dass die Eiterung eintreten muss? und sind wir nicht vielleicht diagnostischen Täuschungen unterworfen, so dass wir Resectionen ausführen werden, welche hätten vermieden werden können? Die Fälle, welche ich in diesem Theil meines therapeutischen Satzes gern etwas klarer präcisirt hätte, wenn

es durch einige Worte hätte geschehen können, beziehen sich auf eine schnell entwickelte, mit intensiver Parasynovitis complicirte Synovitis granulosa. Die Schwellung und Empfindlichkeit des Gelenks nimmt in wenigen Wochen bedeutend zu und diese Wochen genügen zu gleicher Zeit, uns den Beweis zu liefern, dass wir mit unserer rationellsten Therapie, Gypsverband und permanente Extension, Eisbeutel und Contrairritantien gegen den weiteren, schlimmen Verlauf der Coxitis zur Eiterung einen hoffnungslosen Kampf kämpfen. In neuester Zeit ist es mir freilich auch in solchen Fällen gelungen, durch das Verfahren der Carbolinjection die Entzündung zu mässigen und endlich zur Heilung zu bringen. Doch möchte ich nicht behaupten, dass dieses neue Verfahren von mathematisch sicherem Erfolg in solchen Fällen wäre. Bleibt dasselbe erfolglos, so steigt das Fieber langsam und hält sich etwa zwischen 38,5—39,5°; noch fühlen wir keine Fluctuation und noch ist wirklich an keiner Stelle, wie uns auch die Resection zeigt, eine Eiterung eingetreten. Aber wohl finden wir die Höhle des Gelenks mit sehr weichen Granulationen ausgefüllt, das parasynoviale Gewebe ödematös infiltrirt, und dann meistens auch in der Knochensubstanz einen grösseren Herd von Osteomyelitis hyperpl. granulosa. Ich bin nun der Ansicht, dass ein weiteres Zuwarten in solchen Fällen, bis die Eiterung wirklich manifest wird, für die Prognose der Operation den erheblichsten Schaden bringt. Gerade von diesen Fällen habe ich den bestimmten Eindruck gewonnen, dass sie sehr häufig vor Eintritt der Eiterung mit miliarer Tuberculose sich compliciren; und diese hohe Gefahr glaube ich für manche Fälle durch die Resection beseitigen zu können. Nicht leugnen will ich, dass für den Anfänger in der chirurgischen Praxis die Bestimmung solcher Fälle, in denen die Eiterung später unvermeidlich eintritt, aber doch noch nicht eingetreten ist, recht schwierig sein wird und zu unangenehmen Irrthümern führen kann; vielleicht wäre es auch vorzuziehen, wenn der Anfänger sich nur von der manifesten Eiterung des Gelenks zur Resection bestimmen liesse. Nachdem man aber durch Beobachtung zahlreicher Fälle gelernt hat, den Verlauf der Krankheit besser zu beurtheilen, dann wird es auch gestattet sein, schon vor dem manifesten Eintritt der Eiterung zu reseciren, weil man diesen Eintritt im weiteren Verlauf als unvermeidlich erkennt. Dem Kranken wird hierdurch, wenn wir von der Gefahr der Eruption der Miliartuberculose absehen, der weitere Vortheil erwachsen, dass er im Moment der Operation noch nicht von der Production einer grösseren Eitermenge und von dem hohen Fieber, welches sie bringt, erschöpft worden ist.

§ 220. Contraindicationen der Resection.

Contraindicationen gegen die Resection können durch den deutlichen Nachweis solcher Complicationen gegeben werden, welche an sich tödtlich sind und eine Correction durch die Resection nicht mehr erfahren können. Die Ausdehnung der Eiterung glaube ich, auch wenn sie bis zum kolossalsten Umfang angewachsen ist, nicht als absolute Contraindication betrachten zu sollen; so kann ich einen vollkommenen Erfolg der Resection nachweisen, welche ich bei einer vom Hüftgelenk bis zur Gegend des Kniegelenks fortgeschrittenen Eiterung unternahm. Die Resection muss alsdann durch weitere Incisionen am Oberschenkel ergänzt werden, und gewiss ist die Prognose in solchen Fällen trüber, als in denen, in welchen wir schon vor Beginn der weithin verlaufenden Senkungen des Eiters operiren konnten. Die Perforation des Eiters durch den tiefsten Punkt der Pfanne in die Höhle des kleinen Beckens, welche voraussetzt, dass die Knochensubstanz des Acetabulum durch die Osteomyelitis granulosa zerstört wurde, ist eine sehr unangenehme Complication, und, wenn irgend möglich, sollte man die Resection nicht so lange aufschieben, bis diese Perforation sich entwickelt hat. Man erkennt sie aus der ödematösen und fibrösen Infiltration des Beckenbindegewebs und aus der hohen Empfindlichkeit der Innenwand des kleinen Beckens, welche man bei mageren Individuen von oben her palpiren kann. Zuweilen fühlt man auch die Fluctuation oder man hat schon Fisteln in der vorderen Bauchwand vor sich, welche zur Innenwand des kleinen Beckens, resp. dem Acetabulum führen. Die Prognose der Resection verschlechtert sich durch diese Complication bedeutend, aber deshalb bleibt doch die Resection der einzige Versuch zur Rettung des Lebens. Man muss nach der Resection entweder durch Erweiterung der Oeffnung im Acetabulum oder durch Incisionen in die vordere Bauchwand, eventuell mit Drainage, für den Eiterabfluss aus der Höhle des kleinen Beckens Sorge tragen. Ein einziges gutes Resultat unter vielen Resectionen, welche man unter diesen verzweifelten Umständen unternimmt, wird schon als ein besonderer Erfolg angesehen werden dürfen.

Die Ausdehnung der Osteomyelitis, welche man zuweilen durch Palpation des Femur erschliessen kann, darf ebensowenig wie die Ausdehnung der Eiterung als absolute Contraindication der Resection gelten. Es ist keineswegs in allen Fällen nothwendig, dass die Resection die ganze Länge der osteomyelitisch erkrankten Knochenpartie entfernt, und ich werde bei der Technik der Resection dar-

auf zurückkommen, wie man sich gegenüber einer ausgedehnten Osteomyelitis des Femur verhalten soll.

Als örtliches Leiden kann die Coxitis so furchtbar sich entwickelt haben, wie es nur möglich ist, ohne dass wir deshalb absolut auf die Resection und mit ihr auf die letzte Möglichkeit zur Erhaltung des Lebens verzichten müssen. Wir reseciren dann mit schwerem Herzen und trüben Aussichten; aber wir reseciren, und können, wie v. Thaden[1]) hervorhebt, in den verzweifelten Fällen wenigstens noch so viel erzielen, dass die Schmerzen gemildert werden, und dem Kranken eine Art von Euthanasie gegeben wird. Leider trüben die allgemeinen Complicationen der Coxitis die Prognose viel mehr, als die localen. Unter ihnen verdienen die amyloide Degeneration der Unterleibsorgane und die miliare Tuberculose besondere Beachtung. Von einer beginnenden amyloiden Degeneration kann man noch hoffen, dass sie nach der Resection sich zurückbildet: cessante causa, cessat effectus. Fortgeschrittene amyloide Zustände sollten wohl als absolute Contraindication gegen jeden Eingriff betrachtet werden. Wir können nichts mehr leisten, wenn die Milz um einige Zoll vergrössert ist und die amyloide Darmschleimhaut unstillbare Diarrhöen veranlasst, und selbst bei beginnender amyloider Degeneration wird der Versuch der Resection nur noch in den seltensten Fällen zum Ziel führen. Noch schlimmer steht es um die Miliartuberculose. Wir würden manche Hüftresection unterlassen müssen, wenn wir die Diagnose der beginnenden Miliartuberculose mit grösserer Sicherheit stellen könnten. Ein diffuser Bronchialkatarrh, eine Bronchitis capillaris von längerem Bestand, sowie hohe Abendtemperaturen, welche von den örtlichen Störungen des Gelenks nicht hinlänglich motivirt werden, geben wohl den Verdacht einer beginnenden Miliartuberculose, aber sie stellen die Diagnose nicht fest. Wie bei den Knieresectionen, welche ich ausführte (§ 140), so war es auch bei meinen Hüftresectionen fast ausnahmslos die Miliartuberculose, welche meine Erfolge störte und meinen Resectionen eine hohe Mortalitätsziffer gab. In manchen Fällen habe ich noch die Hüftresection unternommen, obgleich ich es für wahrscheinlich hielt, dass die Miliartuberculose zur Zeit der Operation schon in Entwicklung begriffen war. Ich wollte wenigstens die Möglichkeit, ihre Entwicklung zu verhüten, nicht unbenützt lassen. In andern Fällen glaubte ich bestimmt, die Resection an nicht tuberculösen Kranken zu verrichten, und nach einigen Wochen von gutem Ver-

1) Leisrink l. c. S. 189.

lauf wurde die Existenz der Tuberculose unzweifelhaft und durch die bald folgende Obduction festgestellt. Nichts würde nach meiner Erfahrung für die Mortalitätsstatistik der Hüftresection bei Coxitis von so gutem Einfluss sein, als wenn wir ein diagnostisches Mittel finden würden, welches uns die Coxitis mit Miliartuberculose von der Coxitis ohne diese tödtliche Complication unterscheiden lehrte. Aber auch der neueste Fortschritt in der Diagnostik der Miliartuberculose, das Erkennen der miliaren Tuberkel in der Chorioidea durch den Augenspiegel, hat bis jetzt wenigstens in meiner Praxis für jene Unterscheidung keine Früchte getragen.

§ 221. Mortalität der Resection bei Coxitis.

Die verlässlichste Mortalitätsstatistik, welche wir heute besitzen, verdanken wir der eingehenden Arbeit Leisrink's, welche schon öfters erwähnt wurde. Er zählt im ganzen 63,6 pCt. Todte bei 176 Operationen, welche wegen Coxitis ausgeführt wurden; und es ist von Interesse zu bemerken, dass nach der Zusammenstellung Leisrink's frühere statistische Erhebungen, wie z. B. die Statistik von Fock und Eulenburg, nur 36 pCt. Mortalität ergaben. Man erkennt ohne Mühe, zu welchen Irrthümern unsere, noch in den Windeln liegende chirurgische Statistik führen kann. . Von allen übrigen, sehr sorgfältigen Zahlenzusammenstellungen Leisrink's sei hier nur noch im Interesse der hier zu verfolgenden praktischen Tendenzen folgende erwähnt. Von den 105 Todten starben 24 = 22,8 pCt. an accidentellen Wundkrankheiten (wohin besonders Pyämie, Septikämie, Diphtheritis gerechnet werden), 23 = 21,8 pCt. an Erschöpfung, 12 = 11,5 pCt. an Phthisis, 3 = 2,8 pCt. an Durchfällen, 8 = 7,5 pCt. an Amyloid, 4 = 3,6 pCt. an fortschreitender Caries. Ich glaube keinen Fehlschluss zu thun, wenn ich annehme, dass in den Todesfällen durch Erschöpfung wohl manche einbegriffen sein mögen, in welchen die Miliartuberculose der Erschöpfung zu Grunde lag, aber wegen Mangels der Section nicht festgestellt wurde. Ich vermuthe, dass die Ziffer der an Phthisis Gestorbenen deshalb in Wirklichkeit grösser ist, als 12 pCt.; wenigstens nach meinen persönlichen Erfahrungen sind die meisten Resecirten an Miliartuberculose gestorben, welche durch die Obduction festgestellt wurde.

Inzwischen ist eine noch grössere Statistik der Hüftresectionen bei Coxitis erschienen, welche L. Jacobsen[1]) zusammengestellt hat.

---

1) Kopenhagener Dissertation und Nord. med. Arkiv. Bd. VI. Nr. 32. — Virchow's Jahresbericht. 1874. II. Bd. S. 543.

Sie umfasst 250 Fälle, von denen 41,6 pCt. geheilt wurden und 58,4 pCt. starben. Mit dieser Mortalitätsziffer stimmt genau diejenige, welche Kappeler[1]) aus 12 von ihm selbst ausgeführten Coxitisresectionen berechnet (7 Todte = 58,3 pCt.). Da Jacobsen die Statistik Leisrink's mit benutzte, so ist vielleicht der Schluss nicht unberechtigt, dass man angefangen hat, in den letzten Jahren bessere Ergebnisse zu erzielen. Von Interesse ist der Versuch Jacobsen's, das Resultat der Resection mit dem Resultat der nicht-operativen Behandlung der eitrigen Coxitis zur Vergleichung zu bringen. Zu diesem Zwecke wurden aus den Kopenhagener Hospitälern 63 Fälle der letzten Kategorie zusammengestellt, von welchen 26,98 pCt. geheilt wurden und 73,2 pCt. starben. Auch die Fälle von Hüftgelenkeiterung, welche nach den neueren Principien (Immobilisation, Gewichtsextension, und antiseptische Behandlung der Abscesse) behandelt wurden, zeigten keine geringere Mortalität. So ist auch nach dieser Statistik der relative Werth der Resection bei Behandlung der Coxitis suppurativa klar erwiesen.

Gegenüber den nackten Zahlen, welche unwiderleglich beweisen, dass die Erfolge der Resection bei Coxitis ziemlich dürftig sind, darf man nun keineswegs verzweifelt die Hände in den Schoos legen. Wer möchte behaupten, dass wir in Zukunft nicht mehr bei Coxitis reseciren sollen, weil wir 2/3 oder 1/2 unserer Operirten durch den Tod verlieren? Schon das eine gerettete Dritttheil oder die Hälfte kann als ein anerkennenswerther Erfolg der Resectionspraxis betrachtet werden, weil wir erst dann operiren, wenn wir die Coxitis den Kranken mit der höchsten Lebensgefahr bedrohen sehen. Stolz werden wir freilich auf die bisherigen Resultate der Hüftresection nicht sein können, und in bescheidener Anerkennung des bisher Geleisteten muss es unser Bestreben sein, Besseres zu erzielen. Der Weg zu diesem Ziel ist einmal durch die bessere Wahl der Fälle nach den, im Vorhergehenden dargelegten Grundsätzen oder nach besseren Principien, welche uns die Forschung der Zukunft bringen muss, gegeben; dann aber auch durch die Methodik der Resection und ihrer Nachbehandlung, welche wir im Folgenden besprechen wollen.

§ 222. Methodik der Hüftresection.

Die Schnittführung in den Weichtheilen hat bei der Resection des Hüftgelenks nicht allein die Aufgabe, uns das Gelenk für die Resection zugängig zu machen, sondern auch für die Secrete der

1) Archiv d. Heilkunde. Jahrgang 13. S. 43.

tiefen Wundhöhle den geeignetsten und freisten Abfluss zu schaffen. Wenig Berücksichtigung verdient am Hüftgelenk im Gegensatz zu den Grundsätzen, welche wir bei der Resection der übrigen Gelenke verfolgen, die Erhaltung der Muskeln. Das Gelenk ist so allseitig von Muskeln umgeben und liegt so tief, dass wir ohne bedeutende Spaltungen der Muskeln die Operation gar nicht oder nur sehr schwer ausführen können. Da ich nun zeigen werde, dass die Function, welche nach Heilung der Resectionswunde resultirt, unter der Durchschneidung verschiedener Muskeln nicht leidet, so haben wir hier in erster Linie die Bequemlichkeit der Ausführung der Operation, welche an sich immer schwierig bleibt, und für die Periode der Wundheilung die Möglichkeit der freien Entleerung der Wundflüssigkeiten zu berücksichtigen. In beiden Beziehungen scheint mir kein Schnitt geeigneter, als ein nach oben convexer Schnitt, welcher am hintern Umfang des Gelenks dem Rand des Acetabulum folgt und die MM. glutaei quer durchtrennt. Ich ziehe eine Linie von dem obern Rand des Trochanter major zur Spina ant. sup. ossis ilei. Auf den Mittelpunkt dieser Linie setze ich die Spitze eines langen, starken Scalpells ein und zwar genau in senkrechter Richtung auf jene Linie, wodurch das Eindringen der Messerspitze auf die Gelenkfläche des Femurkopfs gesichert ist. Die Schneide des Messers steht nach hinten gerichtet und wird nun parallel dem oberen Rand des Trochanter major geführt, während die Messerspitze in derselben Richtung die Kapsel trennt. Sobald das Messer dem hintersten Punkt des obern Rands des Trochanter major gegenüber gekommen ist, biegt es in einem abgerundeten rechten Winkel in die Richtung nach unten um und folgt nun einer Linie, welche senkrecht und parallel dem hintern Rand des Trochanter major verläuft. Der letztere senkrechte Theil des Schnittes muss etwas länger sein, als der erstere horizontale; der Schnitt erhält dadurch die Form eines halben T's mit abgerundetem Winkel, ˥. Seine Linie ist genau geformt, wie der obere und hintere Rand des Trochanter major, nur ist sie länger und bleibt überall etwa 5 Ctm. bei Erwachsenen von dem Rand des Trochanters entfernt. An der Leiche wie am Lebenden habe ich mich daran gewöhnt, den Schnitt so exact zu führen, dass er in einem Zug die Gelenkfläche des Kopfs in der Ausdehnung von einigen Centimetern sofort freilegt. Dann führe ich sofort einige radiäre Schnitte in die Substanz des Limbus cartilagineus bis auf den Rand des Acetabulum und zerstöre so die Continuität des elastischen Ringventils, welches den Kopf in der Pfanne festhält. Nun genügt eine einfache Beuge- und Adductionsbewegung, um den Kopf etwas aus

der Pfanne zu luxiren, während er durch die innere, vordere Kapselwand und das Ligam. teres noch etwas festgehalten wird. Aber die unvollkommene Luxation gewährt der Stichsäge Raum genug, um ohne Mühe den Schenkelhals an seiner dünnsten Stelle absägen zu können. Den so aus seiner Continuität mit der Diaphyse gelösten Kopf fasse ich mit der Langenbeck'schen Resectionszange und drehe ihn unter Durchschneidung des Ligam. teres und der bis dahin ungetrennten Kapseltheile aus der Wunde heraus. Wenn es durch diese Methode an der Leiche schon gelingt, die Resection in einigen Minuten zu vollenden, so ist die Resection bei Coxitis, welche zu einer Lockerung und Zerstörung der Kapsel und der Bänder geführt hat, noch leichter und schneller auszuführen. Die durchschnittenen Aeste der AA. glutaeae können in der breit klaffenden Muskelwunde sehr leicht durch Arterienpincetten gefasst und mit Ligaturen umgeben werden; und so kann man den Blutverlust bei der Operation auf ein geringes Maass beschränken.

Die Entfernung grösserer Knochenstücke, als die des Femurkopfs allein, kann durch denselben Schnitt sehr bequem beschafft werden. Wäre es wünschenswerth, noch den ganzen Trochanter major mit zu entfernen, so würde man nur die von dem Schnitt begrenzte Haut- und Muskelpartie in Form eines nach oben und hinten convexen Lappens mit unterer, innerer Basis vom Trochanter abzulösen haben. Man hat sogar principiell empfohlen, in jedem Fall von Hüftresectionen das obere Femurende bis unterhalb des Trochanter major zu entfernen; besonders sprach Malgaigne die Ansicht aus, dass der erhaltene Trochanter major die Gelenkwundhöhle zudecke, den freien Eiterabfluss hemme und deshalb fast immer Misserfolge bedingen würde. Auch Sayre in New-York, welcher sehr zahlreiche Hüftresectionen ausführte und vorzügliche Erfolge aufzuweisen hat, betrachtet die Entfernung des Trochanter major als die Regel und recesirt zu diesem Zweck subperiostal. Indessen habe ich niemals gesehen, dass der Trochanter major ein Hinderniss für die Entleerung des Eiters gewesen wäre, und vermuthe, dass die Erfolge Sayre's mehr auf der Anwendung des richtigen Princips der Frühresection (vgl. § 217), und auf der antiseptischen Wundbehandlung, welche Sayre mit Theerwerg und Perubalsam ausführt, als auf der Entfernung des Trochanter major beruhen. Die breite Trennung der Haut und der Muskeln durch den beschriebenen Schnitt sichert den Eiterabfluss in befriedigender Weise, auch wenn der ganze Trochanter major stehen gelassen wird. Man würde deshalb durch Entfernung des gesunden Trochanter den Kranken nur einer un-

nöthigen Vermehrung der später resultirenden Verkürzung der Extremität aussetzen, ohne ihm einen wesentlichen Nutzen zu bringen. Auch erkrankte Partien der Diaphyse habe ich bei der Resection zurückgelassen, und zwar in Fällen, welche durch eine diffuse hyperplasirende Osteomyelitis der Markhöhle complicirt waren. Wollte man in solchen Fällen den Knochen so weit, als seine Substanz erkrankt und erweicht ist, entfernen, so würde man statt 3 Ctm. zuweilen 8 und mehr Ctm. Femur entfernen müssen, und die ausgedehntere Verletzung der Weichtheile würde die Prognose der Operation noch bedenklicher gestalten, während die Verkürzung der Extremität im seltenen Fall der Heilung sehr beträchtlich werden würde. Man kann erwarten, dass im Verlauf der Wundheilung jene Form der diffusen, hyperplasirenden Osteomyelitis rückgängig wird und die entzündliche Erweichung in Sklerose des Knochens übergeht. Diese Erwartung habe ich in einigen Fällen bestätigt gefunden, und ich möchte auf Grund meiner günstigen Erfahrung vor allzu rigoröser Entfernung aller kranken Knochenpartieen warnen. Selten habe ich bei meinen Resectionen Stücke des Trochanter major entfernt, mit Ausnahme der Schussfractur dieses Knochentheils, welche die Resection indicirt und natürlich die Entfernung aller Knochensplitter erfordert.

Was die Pfanne betrifft, so kann es angemessen erscheinen, von ihrer Fläche die erweichten Knochenpartieen mit dem Hohlmeissel zu entfernen und eventuell bei Perforation der Eiterung in die Höhle des kleinen Beckens (§ 220) eine breitere Oeffnung des Beckenabscesses gegen die Resectionswunde anzulegen. Ich glaube, dass man mit dem Ausschaben des Acetabulum auch in manchen Fällen Missbrauch getrieben hat, wie z. B. in den Fällen, welche die Verwachsung des von dem Schenkelhals in der Epiphysenlinie entzündlich getrennten Kopfs mit der Pfanne zeigten (§ 191, vgl. Fig. 44). Solche angewachsene Stücke des Femurkopfes würde man gewiss intact in der Pfanne lassen können; sie werden die Heilung nicht stören.

§ 223. Nachbehandlung.

Nach Vollendung der Resection und nach Stillung der Blutung kann man am oberen, vorderen Wundwinkel durch einige Suturen die Haut vereinigen, da dieser Theil der Wunde von dem Abfluss der Wundsecrete und für die Reinigung der Wunde nicht weiter in Anspruch genommen wird. Ein oder mehrere carbolisirte Caoutchoucdrainröhren werden in die Tiefe des Acetabulum eingelegt, und bei ausgedehnten Eiterungen zwischen den Muskeln müssen weitere Drain-

röhren und Incisionen überall den freien Eiterabfluss sichern. Für die Feststellung des Beins ist ein Gypsverband, nach den in § 214 dargelegten Grundsätzen angelegt, und besonders mit breitem Beckengürtel und mit einer festen Gypsschiene zwischen der vorderen Bauchwand und der Vorderfläche des Oberschenkels, allen sonstigen Lagerungsmitteln vorzuziehen. Bei den ersten Resectionen, welche ich ausführte, wählte ich den permanenten Extensionsverband durch Gewichte als Fixirungsmittel für die Extremität, und so lange der Kranke in horizontaler Lage ruht, thut dieser Verband auch den entsprechenden Dienst. Aber für den Wechsel des Wundverbands, welcher unter gehöriger Reinigung und Irrigation der Wundhöhle und Wundfläche geschehen muss, bietet der permanente Extensionsverband keine Bequemlichkeit. Dieser Wechsel ist wegen der unvermeidlichen Bewegungen des Oberschenkels für den Kranken in den ersten Wochen ungemein qualvoll, während der feste Gypsverband auch für die erste Zeit schon ein bequemes und ziemlich schmerzfreies Verbinden der Wunde gestattet. Nur nach Verlauf der ersten Wochen würde ich geneigt sein, den Gypsverband durch den permanenten Extensionsverband zu ersetzen. J. Wolff[1]) empfiehlt, bei Beginn der Vernarbung den Gypsverband durch die Taylor'sche Extensionsmaschine (vgl. § 215 Fig. 49) zu ersetzen. Dieselbe verhütet eine allzu bedeutende Verkürzung, gestattet den Operirten, früh das Bett zu verlassen, und ist, wenn gut überwacht, gewiss ein ausreichendes Fixationsmittel. Sayre hat für die Nachbehandlung der Hüftgelenkresection einen Bonnet'schen Drahtkorb, welcher beide Extremitäten aufnimmt, derartig mit Schraubenextensionsvorrichtungen an den Fussstücken versehen, dass der ganze Körper eine ausserordentlich feste Lagerung erhält. Ich sah bei dem internationalen medicinischen Congress zu Philadelphia (September 1876), dass Sayre einen Knaben, bei dem er das Hüftgelenk resecirt und dann seinen Apparat angelegt hatte, unmittelbar nach der Operation in dem Drahtgestell aufrecht stellte, ohne dass der Operirte Schmerzen äusserte. Alle sonstigen Lagerungsmittel für das resecirte Hüftgelenk, die Bonnet'schen Drahtapparate, die schiefen Ebenen u. s. w. scheinen mir verwerflich; sie fixiren den Oberschenkel nur unvollkommen und sind für den Wechsel des Wundverbands sehr unbequem. Besonders wichtig ist es, den Operirten von vorn herein durch Lagerung auf Luftkissen, soweit es möglich, gegen Decubitus zu schützen.

---

1) Berliner klinische Wochenschrift. 1873. Nr. 18.

Von dieser Methode der Operation und der Nachbehandlung, so weit ich sie im Vorigen beschrieben habe, abzugehen, werde ich mich schwerlich bestimmen lassen. Ich habe zwar nur wenige definitive Heilungen bei den von mir ausgeführten Hüftresectionen erzielt; aber der Verlauf hat mich in allen Fällen von dem Werth jener Operations- und Nachbehandlungsmethode überzeugt. Keinen meiner Operirten habe ich durch den Shok der Operation, durch den Blutverlust, durch Erschöpfung in den ersten Tagen und in den ersten Wochen verloren; und das sind Todesursachen, von welchen die Mortalitätsstatistik Leisrink's ziemlich viele Fälle aufzählt. Wie ich schon erwähnte, wurden meine Resultate durch den Ausbruch der Miliartuberculose und der amyloiden Degeneration der Unterleibsorgane gestört, und für diese Erkrankungen kann die Methodik der Operation schwerlich verantwortlich gemacht werden. Die Fiebercurven, welche ich nach meinen Hüftgelenkresectionen beobachtete, lieferten ebenfalls den Beweis für die guten Wirkungen der Operation; das Fieber sank meistens schon nach wenigen Tagen bis zur morgendlichen Apyrexie. Indessen will ich nicht unterlassen, von den zahllosen Schnittführungen, welche zur Resection des Hüftgelenks empfohlen worden sind, wenigstens noch zwei Methoden der neueren Zeit anzuführen, welche eine weitere Verbreitung gefunden haben.

§ 224. Weitere Methoden der Resection.

Der Schnitt, welchen ich oben beschrieb, wurde früher in ähnlicher Weise durch v. Langenbeck geübt. Vor einigen Jahren hat v. Langenbeck begonnen, das Princip des einfachen Längsschnitts auch auf die Resection des Hüftgelenks zu übertragen. Der Oberschenkel wird in halbe Beugung gestellt und nun ein gerader Schnitt in der Richtung seiner Längsaxe über den Trochanter major und durch die Fasern des Glutaeus maximus geführt, welche der Länge nach von dem Messer getrennt werden. Von diesem Schnitt aus dringt man nun unter Isolation des Trochanter major auf den Schenkelhals und das Gelenk ein. Ich habe mich an der Leiche überzeugt, dass die Schwierigkeiten der Operation überwunden werden können; aber die Schnelligkeit und Präcision der Ausführung ist bei dem von mir bevorzugten, älteren Schnitt v. Langenbeck's entschieden grösser. Eine Sicherung des Abflusses der Wundsecrete wird von der schlitzartigen Oeffnung des neuen Längsschnittes auch nicht geboten, und er scheint mir nur für die selteneren Fälle einen Vortheil zu haben, in welchen die Entfernung des ganzen Trochanter geschehen muss. Der functionelle Vortheil, welcher durch die longitudinale

Trennung der Fasern der MM. glutaei erreicht zu werden scheint, ist zum Theil nur scheinbar, zum Theil kommt er den berührten Nachtheilen gegenüber kaum in Betracht.

Der Schnitt, welchen Roser[1]) zur Resection des Hüftgelenks empfiehlt, ist ebenfalls ein einfacher gerader Schnitt, welcher jedoch nicht in der Längsrichtung, sondern quer über die vordere Seite des Gelenks in der Richtung des Schenkelhalses verläuft. Er trennt den M. tensor fasciae, den M. rectus femoris u. s. w., legt den Schenkelhals frei und nun soll durch eine Trepankrone der Kopf abgetrennt werden. Die Ausführung der Operation auf diesem Weg ist gewiss nicht leichter, als wenn man in der angegebenen Weise von hinten und oben den Schenkelhals freilegt, und zudem liegt die Hautwunde in dem höchsten Niveau der ganzen Wundhöhle, so dass die Wundsecrete in der Höhle stagniren müssen. Bei dem beschriebenen Convexschnitt parallel dem Trochanter major ist ein Hauptvortheil, dass jedem Eitertropfen bei horizontaler Rückenlage der Weg nach aussen seiner Schwere nach vorgezeichnet ist.

Ich würde mich nun eines bedenklichen Schematismus schuldig machen, wenn ich behaupten wollte, es müsse jede Hüftresection mit der in § 222 angegebenen Schnittführung ausgeführt werden. Eine solche Ansicht liegt mir durchaus fern. So werden alle Fälle von Coxitis, welche erst nach eingetretener Luxation des Oberschenkelkopfes auf die Incisura ischiadica, oder auf die hintere Fläche des Os ilei zur Resection gelangen, durch einen einfachen Längs-, Queroder Schrägschnitt resecirt werden können. Dann kann man auch den Kopf aus der Wunde leicht heraustreten lassen und einfach durch die Bogensäge abtragen, während ich bei nicht luxirtem Kopf die Durchsägung mit der Stichsäge deshalb vorziehe, weil sie die zum Heraustreten des Kopfes nothwendige, ausgedehnte Verletzung der Weichtheile vermeiden lässt. Erst kürzlich fand ich bei dem gewöhnlichen Bogenschnitt sehr bedeutende Schwierigkeiten, als ich bei einem Knaben die Resection des Hüftgelenks machen musste, bei welchem in dem zweiten Florescenzstadium der Coxitis ausnahmsweise der Oberschenkel nicht in starker Adduction, sondern in bedeutender Abduction stand. Der Kopf des Femur war hierdurch gegen das Foramen obturatorium hingetreten und deshalb von aussen und hinten nur mit Mühe zu erreichen. Ein Schnitt an der Innenseite des Oberschenkels durch die Adductoren hindurch hätte mir vielleicht die Resection sehr erleichtert, obgleich die Durchschneidung

1) Handbuch der anatom. Chirurgie. 2. Aufl. 1854. S. 630.

der Adductoren vielleicht in anderer Beziehung, z. B. in Betreff der Blutung aus der A. obturatoria, misslich sein könnte.

§ 225. Functionelle Resultate der Resection.

Die functionellen Resultate der Hüftgelenkresection bei Coxitis sind so befriedigend, dass in dieser Beziehung der Werth der Operation nicht mehr angezweifelt werden kann. Leisrink[1]) hat durch seine sorgfältigen litterarischen Untersuchungen die Gehfähigkeit und den späteren Zustand von 61 geheilten Hüftgelenkresecirten festgestellt. Nur zweimal trat Ankylose ein, in den übrigen Fällen mehr oder weniger Beweglichkeit in einer neuen Gelenkverbindung. In einigen Fällen sind Verkürzungen bis zu 8 Ctm. angegeben, aber bei erhöhter Sohle findet auch dann noch der Gehact mit Hülfe eines Stockes ohne besondere Anstrengung statt. Pick sah einen geheilten Resecirten ein Jahr nach der Operation zwei Meilen zu Fuss gehen, und ich selbst habe jetzt Gelegenheit, einen meiner geheilten Resecirten zwei Jahre nach der Operation mit einem Stock und erhöhter Sohle ohne Anstrengung Wege von ½ Stunde Länge gehen zu sehen[2]). Die Verkürzung wird nie ausbleiben und wird, wenn man bei Kindern operirt, noch durch das mangelhafte Wachsthum an dem oberen Ende des Femur im Lauf der Jahre sich steigern können. Nach Untersuchungen von einigen Präparaten geheilter oder fast geheilter Hüftgelenkresectionen, zu welchen mir der, erst lange Zeit nach der Operation eintretende Tod der Operirten Gelegenheit gab, habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass es nicht einmal zweckmässig ist, im Verlauf der Heilung der Resectionswunde gegen die Verkürzung anzukämpfen. Es rückt nämlich der Oberschenkel genau so weit nach oben, dass der Trochanter minor in das Acetabulum sich stellt und hier wie ein kleiner, kugeliger Gelenkkopf fungirt. Bei dem Zug nach oben, welchen der durch die Operation in seinen Verbindungen mit dem Becken gelockerte Oberschenkel durch die Muskeln und durch die Belastung von Seiten des Rumpfes bei den ersten Gehversuchen erfährt, wird der Trochanter minor in das Acetabulum gedrängt und hält nun, indem er in seiner Höhle eine feste Stütze

1) a. a. O. S. 185.

2) Ich habe die seltene Gelegenheit, den hier erwähnten Geheilten fortdauernd zu beobachten. Er ist jetzt vollkommen erwachsen; die Verkürzung des Beins hat durch das Wachsthum nicht zugenommen. Musculatur sehr kräftig; kann eine Meile ohne Ermüdung gehen. Die Beweglichkeit in dem neuen Hüftgelenk hat sehr zugenommen und ist der des gesunden Hüftgelenks fast gleich; auch sind die Bewegungen ganz geregelt, durchaus nicht schlotternd.

findet, die weitere Verschiebung auf. Auch die Untersuchung meiner geheilten Hüftgelenkresecirten hat mich in der Ansicht befestigt, dass das Eintreten des Trochanter minor in das Acetabulum der gewöhnliche Ausgang der Hüftresection, aber auch ein für die Function, für die Bewegung und Tragfähigkeit der Extremität sehr günstiger und wünschenswerther Ausgang ist. Ich bezweifle, ob es überhaupt möglich wäre, durch extendirende Verbände dieses Endresultat wirksam zu bekämpfen und der Extremität eine geringere Verkürzung zu sichern; vielleicht würde man durch die geringere Verkürzung die Solidität der Verbindung zwischen Oberschenkel und Becken nach der Resection zum Schaden für die Tragfähigkeit beeinträchtigen. Wenn wir nun ziemlich sicher sein können, dass durch das Anstemmen des Trochanter minor in das Acetabulum eine gute neue Gelenkverbindung gewonnen wird, so scheint es auch mir für die spätere Function gleichgültig, ob man eine grössere oder geringere Menge von Muskeln bei der Resection durchschneidet; und auch von diesem Gesichtspunkt aus glaube ich in Berücksichtigung seiner sonstigen Vortheile den grossen Convexbogenschnitt (§ 222) empfehlen zu dürfen.

c. *Die Contracturen des Hüftgelenks.*

§ 226. Cicatricielle und myogene Contracturen.

Von allen Kategorien der Hüftgelenkscontracturen nehmen nur die entzündlichen Contracturen unser Interesse und unser genaues Studium in Anspruch. Cicatricielle Contracturen mag es immerhin geben, obgleich die Verletzungen der Hüftgelenksgegend sehr viel seltener sind, als die Verletzungen an den peripheren Theilen der Extremität, und obgleich es gewiss der Narbencontraction schwer fallen wird, das Gewicht der ganzen Extremität zu überwinden und z. B. bei ruhiger Rückenlage im Bett durch eine Verletzung an der Beugeseite des Gelenks eine Beugecontractur des Gelenks hervorzubringen. Ich kann über die eigentlichen narbigen Contracturen des Hüftgelenks nichts weiter aussagen, als dass ich bis jetzt keinen Fall gesehen habe. Die Muskeln spielen zwar für die Entstehung mancher Hüftgelenkscontractur eine nicht unbedeutende Rolle, stehen aber doch fast immer, wie ich zeigen werde, unter dem Einfluss der primären Entzündungserscheinungen in dem Gelenk und in seiner Umgebung. Myogene Contracturen durch Paralyse entstehen am Hüftgelenk nicht[1])

1) In den letzten Jahren behandelte ich einen Fall dieser Art, den ersten, welchen ich bisher beobachtete. Es war eine Beugecontractur beider Hüftgelenke bei einem Knaben in Folge von spinaler Paralyse. Er war jahrelang auf allen

und es fehlt demnach das Seitenstück zu dem Pes equinus paralyticus (§ 49), nicht nur aus dem einleuchtenden Grund, dass die „essentielle" Paralyse des kindlichen Alters die Muskeln des Hüftgelenks ganz oder zum grösseren Theil intact lässt, sondern auch noch aus dem einfachen Grund, dass die Schwere der Extremität die Stellung des Oberschenkels selbst im günstigen Sinne corrigiren und denselben in ziemlich gestreckter Stellung erhalten wird. Congenitale Contracturen endlich kommen im pathologischen Sinn am Hüftgelenk ebenfalls nicht zur Beobachtung; nur eine physiologische relativ kurze Entwicklung der Beugemuskeln des Hüftgelenks sehen wir bei den meisten Neugeborenen. Sie ist von der permanent gebeugten Stellung des Hüftgelenks während der letzten Fötalmonate abhängig und corrigirt sich im extra-uterinalen Leben durch die Streckbewegungen, welche besonders bei dem Erlernen des Gehens mehr und mehr geübt werden. Nur eine congenitale Störung des Hüftgelenks von erheblicher pathologischer Bedeutung beobachten wir nicht selten, nämlich die congenitale Luxation, welche wir im weitesten Sinne des Worts zu den congenitalen Contracturen des Hüftgelenks zählen könnten. Ich ziehe es indessen vor, diese congenitale Hüfterkrankung in den Abschnitt über Luxationen des Hüftgelenks zu stellen.

§ 227. Contracturen durch paraarticuläre Entzündungen.

So sind es also die entzündlich-arthrogenen Contracturen des Hüftgelenks, welche uns hier noch beschäftigen müssen, und nur insofern können wir in dieser Gruppe noch eine weitere Trennung statuiren, als wir die kleine Zahl von Contracturen, welche paraarticulären Entzündungen ihre Entstehung verdanken, von der grossen Zahl der echten Coxitiscontracturen trennen. Wir berühren in der ersteren Kategorie eine Reihe von verschiedenen Erkrankungen, welche durch die secundäre perverse Stellung des Hüftgelenks Anlass zu bedeutenden Schwierigkeiten der differentiellen Diagnostik geben können und schon deshalb hier nicht unerwähnt bleiben dürfen.

Am häufigsten sind es die sogenannten Psoasabscesse, welche Veränderungen in der Stellung des Hüftgelenks bewirken und deshalb leicht zu Verwechselungen mit Coxitis führen können. Es ist

vier Extremitäten herumgekrochen, wobei natürlich die Schwerewirkung der unteren Extremitäten sich nicht geltend machen konnte. Eine mühsame orthopädische Behandlung, wozu auch die Tenotomie der in Contractur befindlichen MM. sartorius und tensor fasciae gehörte, brachte ihn zum aufrechten Gehen mit Hülfe von Schienenapparaten.

bekannt, dass bei der Osteomyelitis der Wirbelkörper an den untern Brust- und an den oberen Lendenwirbeln mit Ausgang in Eiterung der Abscess, indem er die Corticalis der Wirbelkörper perforirt, in das Gebiet der Psoasinsertion tritt. Er wird nach vorn von der starken Fascie des M. psoas eingeschlossen und kann längs der Fascie an ihrer hinteren Fläche seinen Weg nach unten nehmen, oder, wie man zu sagen pflegt, sich senken. Als Senkungsabscess tritt dann die Eiterung mit dem Psoas unter dem Poupart'schen Band aus dem Becken heraus und in das Gebiet des Oberschenkels ein. Da die Sehne des M. ileo-psoas die vordere Gegend des Hüftgelenks zudeckt, so liegt der Abscess am Ende seiner Wanderung sehr dicht dem Hüftgelenk an und kann wohl auch eine Perforation desselben bewirken. Doch ist dieser unglücklichste Ausgang immerhin sehr selten, wie es bei der Resistenz der starken Bänder an der Vorderfläche des Hüftgelenks zu erwarten ist. Schon früh und ziemlich regelmässig nimmt jedoch das Hüftgelenk durch eine Art von myogener Contracturstellung an dem Krankheitsbild der Psoasabscesse Antheil. Sobald die Entzündung und Eiterung der Wirbelkörper in das Gebiet der oberen Psoasinsertionen eintritt, wird eine Spannung seiner Muskelfasern schmerzhaft empfunden, und die Kinder beugen das Hüftgelenk, um den Psoasfasern eine dauernde Entspannung zu geben. Nur ungern geben sie die gebeugte und etwas adducirte Stellung des Hüftgelenks auf, und man kann in dieser Periode der Erkrankung geneigt sein, wegen der perversen Stellung des Hüftgelenks eine Coxitis anzunehmen, während doch der eigentliche Erkrankungsherd weit von dem Hüftgelenk abliegt. Wenn die Kinder noch nicht verständig genug sind, die Aufmerksamkeit durch Localisation ihrer Schmerzen der Untersuchung der Wirbelsäule zuzuwenden, so würde nur durch die absolute Schmerzlosigkeit der Hüftgelenksgegend der Verdacht auf eine Erkrankung im Gebiet des M. psoas gelenkt werden und durch Constatiren einer beginnenden kyphotischen Krümmung an der Wirbelsäule würde dieser Verdacht eine weitere Begründung finden. Findet die erste diagnostische Untersuchung des Zustandes in der Periode statt, in welcher der Abscess in der Fossa iliaca oberhalb des Ligament. Pouparti fühlbar und sichtbar wird, so ist eine Verwechselung mit Coxitis kaum möglich; wohl aber kann eine solche Verwechselung wieder in einer noch späteren Periode stattfinden, wenn der Abscess unter dem Ligam. Pouparti an der vorderen und inneren Fläche des Hüftgelenks liegt. Die irrthümliche Diagnose einer Coxitis suppurativa liegt um so näher, als das Fieber, die Consumtion der Kräfte bei beiden Erkrankungen dieselben sein können.

Die schlimmste Folge wäre, wenn man sich durch die falsche Diagnose zur Resection des gesunden Hüftgelenks verleiten liesse, und ich möchte auch bezweifeln, dass jemals eine so traurige Consequenz dem Irrthum der Diagnose gefolgt wäre. Ein Blick auf die Wirbelsäule, welche in dieser Periode immer schon eine ausgesprochene kyphotische Krümmung und wohl in den meisten Fällen eine, den Herd der Knochenerkrankung deutlich bezeichnende winkelige Knickung zeigt, wird sofort den wahren Charakter der Erkrankung enthüllen. Aber die differentielle Diagnose zwischen Coxitis und Psoasabscess kann gelegentlich doch zu einem falschen Resultat führen, und es schien mir nothwendig, auf die Beziehungen hinzuweisen, welche zwischen der so häufigen Osteomyelitis der Wirbelkörper an Brust- und Lendenwirbelsäule und zwischen der Stellung des Hüftgelenks sich manifestiren.

Tiefe Drüsenabscesse an der Vorderfläche des Oberschenkels und endlich paraarticuläre Entzündung aller Art, mögen sie mit den Schleimbeuteln, den Muskeln oder dem Bindegewebe in der Umgebung des Hüftgelenks zusammenhängen, werden gelegentlich auch zu den verschiedensten Contracturen des Hüftgelenks Veranlassung geben können. In den meisten Fällen wird diese myogen-entzündliche Contractur mit dem Erlöschen der bedingenden, paraarticulären Entzündung wieder verschwinden, und es kommt ihr also mehr eine diagnostische, als eine prognostische Bedeutung zu. Nur selten werden narbige Schrumpfungen in dem paraarticulären Gewebe die Contractur des Gelenks permanent zu machen suchen; und die Regeln, nach welchen man sie und eventuell die Contractur zu bekämpfen hat, weichen nirgends von den allgemeinen Regeln der §§ 245 ff. I. Th. ab, so dass eine weitere Erörterung der Therapie hier unterbleiben kann.

§ 228. Contracturen nach Coxitis.

Die Contracturen, welche die Coxitis entstehen lässt und nach ihrem Ablauf zurücklassen kann, haben in ihren ätiologischen Verhältnissen keine Eigenthümlichkeiten, welche besonders hervorgehoben zu werden verdienten. Sie können fibrös, knorpelig und knöchern sein (vgl. I. Th. §§ 231—235) und die Contracturstellung wird in ihrem Charakter wesentlich von dem Stadium der Coxitis abhängen, in welchem die Entzündung rückgängig wurde oder in welchem die therapeutische Controle der Stellung des Oberschenkels versäumt wurde. Das erste Florescenzstadium der Coxitis (§ 195) würde eine Contractur in mässiger Beugung und Abduction zurücklassen können; aber wenn in diesem Stadium die Entzündung heilt,

so sind auch die Veränderungen der Synovialis meistens noch so geringfügig, dass die Bewegungen des Gelenks nicht wesentlich leiden und das Hüftgelenk ziemlich beweglich und für den Gehact tragfähig bleibt. Die entzündlichen Contracturen, welche wir zur Behandlung bekommen, gehören in den meisten Fällen der zweiten Florescenzperiode der Coxitis (§ 198) an, und wir finden den Oberschenkel in ziemlich bedeutender Beugung, Adduction und Rotation nach innen. Hierdurch leidet nun die Gehfähigkeit beträchtlich und, wenn die Kinder nach erloschener Entzündung überhaupt noch die Extremität auf den Boden aufsetzen können, so wird dieses nur durch eine bedeutende Verschiebung des Beckens mit der consecutiven Verkrümmung der Wirbelsäule (vgl. § 199) möglich. Besonders auffällig ist die lordotische Krümmung der Lendenwirbelsäule, welche wieder durch eine kyphotische Haltung der Halswirbelsäule compensirt werden muss, und so sehen wir der Coxitis und der von ihr bedingten Contractur des Gelenks eine Verkrüppelung des ganzen Rumpfskelets folgen, eine zwergähnliche Verbildung der Wirbelsäule. In andern Fällen zieht der Geheilte vor, den in Beugung und Adduction befindlichen Oberschenkel nicht mehr in die perpendiculäre Richtung zu bringen und nicht mehr für den Gehact zu benutzen; dann muss er auf zwei Krücken durch das Leben hindurch humpeln oder durch eine Stelze, welche am Becken ihre Stütze findet, einen schlechten Ersatz für die vernichtete Function der Extremität suchen.

§ 229. Prophylaktische Therapie der entzündlichen Contracturen.

Es wäre sehr zu wünschen, dass jedem Arzt, welcher sich mit der Behandlung der floriden Coxitis beschäftigt, das Bild der unglücklichen, von der Coxitis zwar genesenen, aber durch die Coxitis verkrüppelten Individuen lebhaft vor Augen stände, damit er nicht versäume, bei Zeiten die Correction der Stellung des Oberschenkels noch im Verlauf der Coxitis vorzunehmen. Wie bei den entzündlichen Contracturen des Kniegelenks, so ist auch bei denen des Hüftgelenks die prophylaktische Therapie die vorzüglichste. Wir dürfen uns wohl durch die Höhe der Entzündung bestimmen lassen, die Correction langsam vorzunehmen oder auch um einige Wochen aufzuschieben; überall aber sollen wir noch im Verlauf der Entzündung nach dem in den §§ 211—215 beschriebenen Verfahren und nach den dort dargelegten Grundsätzen dem Oberschenkel diejenige Stellung geben, welche ihn später befähigt, dem Rumpf als Stütze zu dienen, also eine gestreckte, oder sehr wenig gebeugte Stellung. Ein Versäumniss in dieser Beziehung ist bei dem Hüftgelenk noch unangenehmer,

als am Kniegelenk. Dort gelang es, durch das Verfahren der brüsken Streckung in der Narkose auch festere fibröse Contracturen durch manuelle Kraft zur Lösung zu bringen (§§ 161—163); bei dem Hüftgelenk liegen die Angriffspunkte für die manuelle Streckung in der Narkose so schlecht, dass das Verfahren bei festeren fibrösen Contracturen nur mangelhafte Erfolge giebt. Wohl haben wir am Oberschenkel eine feste Handhabe, um auf das Hüftgelenk einwirken zu können; aber leider fehlt eine gleiche Handhabe an dem Becken. Es ist ausserordentlich schwer, das Becken mit der einen Hand so zu fixiren, dass der Oberschenkel dem Druck und Zug der anderen Hand im Hüftgelenk folgt. Man kann wohl die Fixation des Beckens durch ein Handtuch, welches man über die Spinae ant. sup. ossis ilei legt, und welches kraftvoll angezogen wird, etwas vervollständigen (§ 213); aber mangelhaft bleibt die Feststellung des Beckens immer und das ist ein sehr unangenehmes Verhältniss für den Erfolg der manuellen Streckung. Mit Maschinen und mit ihrer Wirkung steht es auch nicht besser, weil dieselben die gleiche Schwierigkeit zu überwinden haben und weil nun einmal in der anatomischen Form des Beckens die Schwierigkeit begründet ist. Ich ziehe deshalb auch für das Hüftgelenk den Gebrauch der Hände zur Streckung der Contracturen dem Gebrauch der Maschinen vor. An der Crista und Spina ossis ilei muss die linke Hand das Becken zu fixiren suchen, während die rechte Hand den Oberschenkel umfasst und zu strecken sucht. Unglückliche Ereignisse, wie wir sie bei der manuellen Streckung des Kniegelenks § 162 als möglich kennen lernten, sind bei der manuellen Streckung des Hüftgelenks nicht zu befürchten; das einzige wäre etwa bei bedeutender Kraftentwicklung und sehr morschem Knochengewebe eine Fractur oder Infraction des Schenkelhalses, deren Heilung man im Gypsverband zu erzielen versuchen müsste. Uebrigens sind die Regeln für die Ausführung und die Nachbehandlung des Verfahrens für beide Gelenke ziemlich gleich, so dass ich in dieser Beziehung auf die §§ 161—163 verweisen darf.

§ 230. Secundäre Contracturen des Kniegelenks.

Bei den bedeutenden Contracturen des Hüftgelenks haben wir gewöhnlich eine Complication mit consecutiven Contracturen des Kniegelenks vor uns, deren Ursachen schon in § 198 erwähnt wurden. Die Beugestellung des Hüftgelenks führt durch die Kürze der MM. biceps, semimembranosus und semitendinosus zu einer Beugestellung des Kniegelenks, welche der Kranke um so williger einnimmt, weil im andern Fall der Unterschenkel in die Luft hinein ragen und jeder

Unterlage beim Liegen entbehren würde. Während die Beugestellung im Hüftgelenk definitiv wird, gehen auch die genannten Muskeln durch die dauernde Annäherung ihrer Insertionspunkte eine nutritive Verkürzung ein und machen so die secundäre Contractur des Kniegelenks zu einer definitiven. Gelingt nun die Correction der Hüftcontractur, so gewinnt dadurch auch das Kniegelenk schon eine mehr gestreckte Stellung. Es kann aber doch nothwendig werden, dass man die verkürzten Muskeln in der Narkose besonders dehnt und also das Verfahren der manuellen Streckung gleichzeitig auf das Hüft- und auf das secundär ergriffene Kniegelenk anwendet. Jedenfalls verdienen die secundären Kniecontracturen bei Coxitis in der Therapie berücksichtigt zu werden.

§ 231. Operative Therapie der entzündlichen Hüftcontractur.

Die festesten fibrösen Contracturen und Ankylosen, besonders aber die knorpeligen und knöchernen Ankylosen können weder durch die Kraft der Hände noch durch die Kraft der Maschinen getrennt werden. Würde man bei spitz- oder rechtwinkeliger knöcherner Beugeankylose, welche die Tragfähigkeit des Beins erheblich stört, die Streckung auch nur auf Kosten einer gewaltsamen Fractur des Schenkelhalses bewirken können, so wäre immerhin dieser Versuch zu machen. Sein Effect würde in manchen Fällen ein befriedigender sein; aber in andern Fällen werden wir den Knochen nicht brechen können, weil uns auch für diesen Zweck die geeignete Handhabe am Becken fehlt. In solchen Fällen darf dann auf Wunsch des Kranken, wenn ihm der Verlust der Gehfähigkeit bedeutend genug erscheint, die Operation ausgeführt werden, welche Rhea Barton 1826 zuerst empfohlen hat und welche seinen Namen trägt: nämlich die Trennung des Schenkelhalses durch die Säge. Ueber die Geschichte der Operation, über ihre Statistik, sowohl was ihre Mortalität, als auch was ihre Erfolge betrifft, verdanken wir wiederum Leisrink[1]) die besten Aufschlüsse. Es wurden bisher 15 Operationen dieser Art publicirt, und zwar 7 Fälle mit tödtlichem Ausgang, 7 Fälle mit Heilung, 1 Fall mit unbestimmtem Ausgang. Hiernach wäre die Mortalität dieser Operation etwas geringer, als die Mortalität der eigentlichen Hüftgelenkresection, wie man auch bei der Obliteration der Gelenkhöhle erwarten durfte. Immer aber bleibt die Gefahr, welche die tiefgreifende Verletzung der Muskeln mit sich bringt; und doch kann sie zur Freilegung des Schenkelhalses nicht vermieden werden. Und

---

1) v. Langenbeck's Archiv. Bd. XII. S. 212 u. f.

ferner bleibt die Gefahr der tiefen Knochenverletzung, welche eine tödtliche Osteomyelitis herbeiführen kann, wie ich in einem Fall beobachtete.[1]) So steht es mit der Mortalität der Operation keineswegs so günstig, dass man den Kranken sehr zureden dürfte, sich derselben zu unterziehen; aber für manche Kranke ist die gute Gehfähigkeit so viel werth, dass sie der Gefahr der Operation sich aussetzen. Dann darf man sie gewiss ausführen und um so mehr, weil die Statistik lehrt, dass die functionellen Erfolge der Operation ziemlich sicher sind. Wenigstens sind einige Fälle bekannt geworden, in welchen die Gehfähigkeit sehr befriedigend geworden war. Eine besondere Methodik und Technik der Operation hat sich noch nicht festgestellt. Ein bogenförmiger Schnitt durch die Weichtheile oberhalb des Trochanter major und seinem Contour parallel, ungefähr wie der von mir für die eigentliche Resection (§ 221) empfohlene Schnitt, wird den Schenkelhals am besten der Stichsäge zugängig machen. Dann kann man sich, wie Rhea Barton, auf eine einfache Osteotomie, d. h. auf einfache Durchsägung des Knochens beschränken, oder, wie es von Rodgers zuerst geschehen ist, einen Keil mit oberer und hinterer Basis aus dem Knochen excidiren. Die Heilungen sind zum Theil mit Ankylose, zum Theil mit Bildung von Pseudarthrosen erfolgt. Sayre scheint die Bildung eines neuen Gelenks besonders durch seine Methode angestrebt zu haben, indem er oberhalb des kleinen Trochanter ein halbkreisförmiges Knochenstück heraussägte. Gewiss würde man bei dem Versuch, eine recht freie Beweglichkeit in der neuen Gelenkverbindung zu erzielen, Gefahr laufen, bei schlotternder Vereinigung der Sägeflächen die Tragfähigkeit des gestreckten Beins zu vermindern.

In jüngster Zeit ist die sogenannte subcutane Osteotomie des Schenkelhalses, d. h. die Trennung desselben mittelst Stichsäge oder Meissel, unter thunlichster Schonung der Weichtheile, besonders in England cultivirt worden. Adams[2]) stellt sechs Fälle zusammen (zwei von Jessop, je einen von Furneaux Jordan, Lowers, Croff und ihm selbst) mit nur einem tödtlichen Ausgang. Er empfiehlt das Einstechen eines Tenotoms auf den Schenkelhals und dann die einfache Durchsägung mit der Stichsäge. Bemerkenswerth ist die von Volkmann[3]) empfohlene Osteotomia subtrochanterica,

1) v. Langenbeck's Archiv. Bd. VIII. S. 104.

2) British med. Journal. 1870. Vol. II. p. 673 und 1871. Vol. I. — Vgl. Virchow's Jahresbericht über die Fortschritte der ges. med. Wissenschaften. 1870. II. Bd. S. 494 und 1871. II. Bd. S. 404.

3) Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 1.

welche er besonders für Adductionsankylosen empfiehlt und in zwei Fällen mit gutem Erfolg ausführte. Bei dieser Operationsmethode wird unterhalb des Trochanter major in der Höhe des Trochanter minor das Periost abgelöst und mit dem Meissel der Knochen bis auf die inneren Corticallamellen durchtrennt, welche dann fracturirt werden, resp. wurde ein Keil mit der Basis nach aussen herausgemeisselt. Die oberflächliche Lage der Wunde wird einen besseren Verlauf, als bei Trennung des Schenkelhalses, ermöglichen. Die abducirte Stellung des Beins ermöglicht den Gang und den Ausgleich der Verkürzung durch Beckensenkung. Selbstverständlich muss die unblutige Streckung der Ankylosen vorher versucht werden und kann mit gutem Erfolg auch durch eine subcutane Fractur des Schenkelhalses erzielt werden. Volkmann erwähnt auch zwei so behandelte Fälle; einen Fall ähnlicher Art beschreibt Rossander[1]). Erst nach erfolglosen Versuchen dieser Art ist die subcutane Trennung des Schenkelhalses nach Adams, oder die Osteotomia subtrochanterica nach Volkmann in Aussicht zu nehmen. Ueber die grössere oder geringere Zulässigkeit beider Methoden oder einer derselben muss die Mortalitätsstatistik der Zukunft entscheiden.

d. *Die Luxationen des Hüftgelenks.*

§ 232. Frequenz der congenitalen Hüftluxationen.

Nicht allein die Chronologie der Entstehung, sondern auch die praktische Bedeutung der congenitalen Luxationen des Hüftgelenks berechtigt uns, diese Klasse der Luxationen an die Spitze zu stellen. In Bezug auf die Aetiologie und pathologische Anatomie dieser Erkrankung kann ich nur auf den Inhalt der §§ 268 u. 269 im I. Th. verweisen; denn fast alle anatomischen Untersuchungen, welche bisher über congenitale Luxationen angestellt wurden, beziehen sich auf das Hüftgelenk. Dieser Umstand beweist die relative Frequenz der congenitalen Luxationen dieses Gelenks; aber meine Erfahrungen in der Praxis sprechen auch für die absolute Frequenz der interessanten Krankheit, indem ich bisher eine viel grössere Zahl von congenitalen Luxationen des Hüftgelenks (etwa 50) am Lebenden beobachtete, als die Zahl der entzündlichen und traumatischen Luxationen beträgt, welche an demselben Gelenk zu meiner Kenntniss gekommen sind. Das Missverhältniss zwischen den Zahlen der drei verschiedenen Kategorien ist so gross, dass ich es für kein

---

1) Hygiea. 1874. S. 125. — Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 35.

zufälliges halten mag; ich halte es deshalb auch nicht für richtig, die congenitale Luxation des Hüftgelenks, wie dieses wohl manchmal in Lehrbüchern der Chirurgie geschieht, mehr als eine Curiosität aufzufassen und nur beiläufig zu besprechen. Im Gegentheil halte ich es für meine Pflicht, die Diagnose und Therapie der congenitalen Hüftgelenkluxation eingehend zu besprechen, weil ich weiss, dass die meisten hierhin gehörigen Fälle von den behandelnden Aerzten verkannt und entweder gar nicht, oder in sehr mangelhafter Weise behandelt werden.

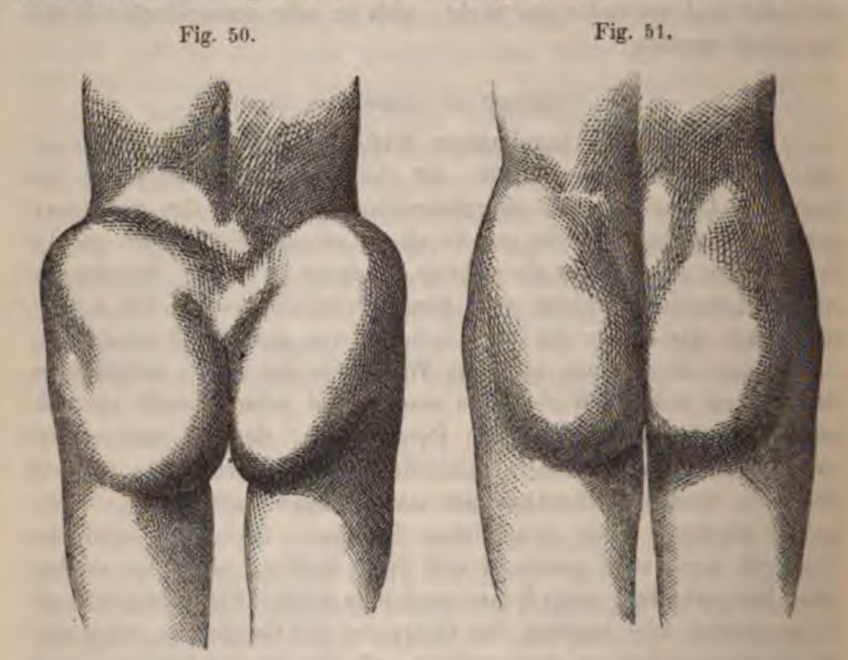
§ 233. Symptome der congenitalen Luxation.

Das System der angeborenen Hüftgelenkluxation, welches zuerst und am meisten auffällt, ist der eigenthümliche Gang der Kranken. Derselbe ist so charakteristisch, dass man ihn nur einmal gesehen zu haben braucht, um in einem zweiten Fall sofort aus der Beobachtung des Ganges die richtige Diagnose zu stellen. Bei doppelseitiger Luxation, welche sehr häufig vorkommt (vgl. I. Th. § 269), schwanken die Kinder bei dem Auftreten von einer Seite zur andern; man könnte ihren Gang mit dem Watscheln der Enten vergleichen. Das Becken und die Wirbelsäule machen bei jedem Schritt abwechselnd sehr bedeutende laterale Bewegungen, deren Ursachen wir noch kennen lernen werden, ausserdem ist die Wirbelsäule bei dem Gehen in ihrem Lendenabschnitt stark convex nach vorn gebogen, in der Stellung einer erheblichen Lordose. Hierdurch wird der Unterleib nach vorn gedrängt und diese Stellung giebt der sonderbaren Körperhaltung beim Gehen noch eine weitere Eigenthümlichkeit. Es ist freilich viel leichter, den Charakter des Ganges zu sehen und im gegebenen Fall zu demonstriren, als ihn zu beschreiben; doch muss ein sehr schwankender Gang, welcher aus früher Jugend datirt und ohne Entzündung sich entwickelt hat, den Verdacht erwecken, dass eine congenitale Luxation der Hüfte vorliegen könnte. Die weitere Prüfung der einzelnen objectiven Symptome wird dann über die Diagnose entscheiden müssen.

Bei sorgfältiger Inspection der Hüftgelenksgegend von hinten erkennt man die congenitale Luxation durch eine charakteristische Schwellung, welche bei doppeltseitiger Luxation auf beiden Seiten unter der Crista ossis ilei sich kugelig vorwölbt und bei einseitiger Luxation um so deutlicher auf der betreffenden Seite hervortritt, weil sie auf der gesunden Seite fehlt. Diese Wölbung lernen wir bei Betastung als dem Trochanter major und dem Kopf zugehörig deuten; und deshalb fehlt auch die normale Vorwölbung des Trochanters,

welche wir am seitlichen Contour des Beckens unter normalen Verhältnissen so deutlich bemerken. Eine Vergleichung von Fig. 50 und Fig. 51 wird über diese Differenzen die beste Belehrung geben; Fig. 51 zeigt die normalen Contouren, Fig. 50 nach einer Copie der Zeichnung von Dupuytren[1]) die anormalen Contouren bei Luxatio congenita coxae. Weiterhin fällt bei der congenitalen Luxation die Abflachung der Glutäalwölbung auf, und sie erklärt sich

Fig. 50. Fig. 51.



sowohl durch das Fehlen des convexen Kopfs hinter der Wölbung der Muskeln, wie auch durch die paretische Atrophie der Muskeln selbst. Die letztere erklärt sich ungezwungen aus der grösseren Anstrengung, aus dem Plus von Arbeit, welches die Beugemuskeln für den Gehact zu leisten haben, während die Streckmuskeln des Gelenks unter diesen pathologischen Verhältnissen nur sehr wenig bei dem Gehen in Anspruch genommen werden.

Die Sitzdarmbeinlinie von Roser-Nélaton, deren Werth wir für die Diagnose einzelner Coxitissymptome (§ 201) kennen gelernt

1) Dupuytren hat nach Froriep's Tafeln zu den Luxationen (Weimar. 1847. XIX. 1.) 1826 in dem Répertoir général d'Anatomie et de Physiologie pathologiques eine recht genaue, aber doch nicht in jedem Punkt zutreffende Schilderung der klinischen Symptome der Luxatio congen. gegeben.

haben, können wir verwerthen, um ein exactes Maass für die Verschiebung des Trochanters am Becken nach oben zu gewinnen. Denn fast ausnahmslos findet die Luxatio congenita so statt, dass der Kopf auf die hintere Fläche des Os ilei, also zwischen die normale Stelle der Pfanne und die Crista ossis ilei, zu stehen kommt. Wir finden demnach den Trochanter 2—5 Ctm. oberhalb der Sitzdarmbeinlinie stehen, wenn wir die Kranke — sonderbarer Weise beobachtet man die Luxatio congenita fast ausnahmslos bei Mädchen[1] — in stehender Position untersuchen. Alsdann drückt das Körpergewicht das Becken nach unten und der Schenkelkopf rückt noch weiter nach oben, als er bei horizontaler Lage zu stehen pflegt. So ergiebt sich eine Verschiebbarkeit des Schenkelkopfs in der Längsrichtung auf der hinteren Fläche des Os ilei, welche übrigens in den einzelnen Fällen verschieden ausgeprägt und auch bei beiderseitiger Luxation nicht einmal auf beiden Seiten gleich sein kann. Diese Verschiebbarkeit ist insofern ein wichtiges Symptom, als die Anwesenheit derselben mit Bestimmtheit eine entzündliche und traumatische Luxation ausschliessen lässt.

Der eigenthümliche Gang, die charakteristischen Contouren des Beckens, die Messung des Hochstands des Trochanter major, und endlich die longitudinale Verschiebbarkeit des Femurkopfs — diese vier Symptome könnten leicht vor den üblichen falschen Diagnosen, welche entweder eine abgelaufene Coxitis mit Luxation, oder eine einfache „Schwäche" der Hüfte annehmen, den Praktiker schützen. Die Anamnese der Eltern kommt dadurch der Diagnose zu Hülfe. dass dieselbe von Schmerzen, Schwellungen, kurz, von einem Symptom einer abgelaufenen Entzündung nichts berichtet; sie kann aber dadurch die Annahme einer congenitalen Störung irre leiten, dass die Eltern die Krankheit fast immer erst vom Ende des ersten Lebensjahrs datiren, d. h. von dem Zeitpunkt, in welchem die Kinder zu gehen beginnen und nun erst die Krankheit den Eltern durch den mangelhaften Gang und die Difformität von Becken und Wirbelsäule erkennbar wird.

§ 234. Prognose der congenitalen Luxation.

Die Prognose der Luxatio congenita coxae ist in mancher Beziehung ungünstig zu nennen, und wenn man Anspruch auf vollkommene Heilung des Zustands, auf eine Restitutio ad integrum erheben würde, so wäre die Prognose als absolut schlecht zu bezeichnen.

[1] Nach Volkmann (l. c. S. 669) hat Behrend unter 100 Fällen nur ein männliches Individuum gefunden.

Denn eine eigentliche Heilung im vollen Umfang können wir nicht erzielen. Die Störung des Gehacts an sich ist schon sehr unangenehm, nicht nur weil die Kinder leicht ermüden, sondern auch weil im jugendlichen Alter von Jahr zu Jahr das Gehen schlechter werden kann. Bei jedem Schritt wird das Becken nach unten gedrängt und so der Kopf des Femur mehr nach oben geschoben. Die Mobilität des Femur auf der Fläche des Os ilei nimmt zu, und demgemäss steigern sich die für das Gehen nothwendig compensativen Bewegungen der Wirbelsäule. Da bei dem Ruhen des Rumpfs auf einem Bein bei jedem Schritt das Bein selbst keine feste Stütze bildet, so muss durch eine seitliche Bewegung des Rumpfs nach der Seite des stützenden Beins der Schwerpunkt des Rumpfs möglichst senkrecht auf die Längsaxe des Oberschenkels gestellt werden. Das ist der Zweck der seitlich schwankenden Bewegungen des Rumpfs bei dem Gehen, und je lockerer der Oberschenkel mit dem Becken verbunden ist, desto ergiebiger müssen die seitlichen Verschiebungen des Rumpfs ausgeführt werden. Aehnlich verhält es sich mit den consecutiven Verbiegungen der Wirbelsäule nach hinten und vorn. Damit der Schwerpunkt des Rumpfs des Längsaxe beider Oberschenkel gegenüber zu stehen kommt, damit er möglichst senkrecht über der Linie liegt, welche beide Schenkelköpfe verbindet, ist es nothwendig, dass die Mitte der Brustwirbelsäule weit nach hinten gestellt wird; und das kann nur durch eine lordotische Stellung der Lendenwirbelsäule geschehen. Das Hochrücken der Schenkelköpfe entfernt sie immer mehr auch in der Richtung nach hinten von der normalen Stelle der Pfanne und deshalb wird die Lordose der Lendenwirbelsäule mit den Jahren immer bedeutender. Die entstellende Prominenz des Abdomens tritt nun auch immer deutlicher hervor. Das Wachsen der Körperlast in der Wachsthumsperiode wird einigermaassen von dem Wachsen der Muskeln compensirt, und ihre Anstrengungen vermögen überhaupt die mangelnde Tragfähigkeit der Extremitäten etwas auszugleichen. So kann ein Kind mit angeborener Luxatio femoris einige Schritte in fast normalem Gang zurücklegen, wenn es sich sehr zusammen nimmt. Mit der Kräftigung der Muskeln gegen den Eintritt der Pubertät hin und zuweilen schon früher wird die Difformität in ihrer weiteren Entwicklung aufgehalten, und sie kann überhaupt zu jeder Periode stationär werden. Aber so lange sie in Verschlimmerung begriffen ist, bleibt es sehr wünschenswerth, den Gang der Ereignisse durch therapeutische Maassregeln aufzuhalten.

Endlich ist die consecutive Difformität des Beckens zu berücksichtigen, weil die Erkrankung fast nur Mädchen betrifft und die Ent-

bindungen durch diese Difformität sehr erschwert werden können. Der Zug der Muskeln und Bänder, welche vom Becken entspringen und zum Oberschenkel ziehen, wirkt in sonderbarer Weise auf die Form des Beckenausgangs ein. Derselbe wird verengert, und wie eine Abbildung Cruveilhier's zeigt[1]), kann die Verengerung so weit gehen, dass die beiden Spinae ischii und die beiden Tubera ischii in Contact kommen, wodurch der Beckenausgang fast gänzlich verschlossen wird. So bedeutend mag nun die Verbildung des Beckens in den seltensten Fällen sein und vielleicht mag sie auch in anderer Richtung sich entwickeln. Aber immer bleiben Veränderungen des Beckenausgangs von schwer wiegender Bedeutung für den Act der Entbindung; das Leben der Mutter und des Kindes kann von ihnen abhängen. Auch diese Verhältnisse erfordern deshalb gebieterisch eine therapeutische Correction der Stellung der Capita femoris, damit nicht im Lauf der Jahre des Wachsthums die Verbildung des Beckens noch immer weiter sich entwickele.

§ 235. Therapie der congenitalen Luxation.

Ist es möglich, die Bildung einer neuen Pfanne an der normalen Stelle des Beckens zu bewirken? Die Frage ist nach meiner Ansicht nicht gerade zu verneinen, aber was nicht unmöglich ist, ist deshalb doch nicht gerade das Erstrebenswerthe. Wie ich schon im I. Th. § 269 bemerkte, finden wir an jener Stelle bei Präparaten der Luxatio congenita femoris keine Spur von einer Gelenkhöhlenbildung oder von einer Gelenkfläche[2]); vielmehr liegt an dem Punkt, in welchem

---

1) Vgl. die Copie bei Froriep a. a. O. XIX. 2. Taf. CCCCXI.

2) Dieses Verhältniss stellt Dollinger in einer soeben erschienenen Arbeit (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XX. S. 622 u. f.) auf Grund einer einzigen anatomischen Untersuchung in Abrede und macht mir den Vorwurf, dass ich solche Fälle mit ausgebildeter Pfanne übersehen habe. Ich will an seinem Fall, welcher jedenfalls sich dadurch auszeichnet, dass er sich auf die Leiche eines erwachsenen Mannes mit unbekannter Vorgeschichte bezieht, während Behrend auf 100 Fälle nur ein männliches Individuum fand, welcher ferner nach des Verfassers Schilderung mehr einer Ausweiterung beider Pfannen nach oben, als einer congenitalen Luxation entspricht, nicht weiter deuteln. Das aber muss ich dem Verfasser bestreiten, dass er sich das Recht aus einer Beobachtung ableitet, meine Angaben als ungenau zu bezeichnen. Ich habe in allen anatomischen Sammlungen Europa's nach Präparaten dieser Art gefahndet; das Musée Dupuytren in Paris enthält allein drei oder vier derselben. Alle Präparate entsprachen meiner Beschreibung. Hieraus erhellt ungefähr, was es für einen Werth hat, wenn Dollinger aus seinem einzigen Präparat die Hypothese ableitet: es handele sich bei der angeborenen Luxation der Hüfte um eine vorzeitige Verknöcherung der Epiphysenknorpel, welche im Acetabulum zusammenstossen.

die Nahtlinien des Os ilei, Os ischii und Os pubis zusammenstossen, nur ein kleiner Knochenwulst. Von einer formellen Einrichtung der Luxation, wobei der Kopf in die Pfanne plötzlich einträte und dann von ihr festgehalten würde, kann mithin keine Rede sein, und die Erzählungen solcher Repositionen gründen sich eben nur auf Illusionen. Unsere therapeutische Aufgabe besteht bei der Luxatio congenita femoris in der Bildung einer Nearthrose (I. Th. § 289), und diese Aufgabe kann nur dadurch gelöst werden, dass wir den Kopf des Femur dauernd einer bestimmten Stelle des Beckens gegenüber stellen und durch die Bewegungen des Kopfs an dieser Stelle die periostale Fläche des Beckens durch die im I. Th. § 289 beschriebenen Vorgänge zur Neubildung eines Acetabulum zwingen. Es wäre gewiss richtig, zu dieser Stelle die normale Stelle der Pfanne zu wählen; aber es ist ausserordentlich schwierig, den Schenkelkopf durch forcirte Extension bis zu dieser Stelle herab zu ziehen und noch schwieriger ist es, durch eine permanente Extension den Oberschenkelkopf in dieser Stellung dauernd zu erhalten. Es haben allerdings Orthopäden gewagt, die Kinder für Monate und Jahre in ein Streckbett zu legen, und haben sich gerühmt, normale Verhältnisse erzielt zu haben, wie z. B. Pravaz und Guérin; aber die Erfolge als eine wohl gelungene Reposition der Luxation zu bezeichnen, dürfte immerhin etwas kühn erscheinen. Ich bin überzeugt, dass die Qual, welche die Kinder bei einem langen Lager dieser Art zu ertragen haben, in keinem Verhältniss mit den Erfolgen des Verfahrens steht; die Kinder werden durch die Behandlung in ihrer gesammten körperlichen Entwicklung und auch in der Ausbildung ihrer Hüftmuskeln um ebenso viel geschädigt, als ihnen die Verbesserung der Stellung der Oberschenkelköpfe Nutzen bringt.

Nach allen therapeutischen Beobachtungen, welche ich aus der Litteratur kannte, habe ich in den ersten Jahren meiner Praxis keine Lust gehabt, irgend eine Behandlung der Luxatio congen. femoris zu empfehlen oder zu unternehmen. Als ich mich jedoch von der Verschlimmerung des Gehens und der Difformität im Lauf der Jahre überzeugte, hielt ich es für meine Pflicht, den Versuch zu machen, ob es nicht möglich sei, die Bildung einer Nearthrose zu veranlassen, ohne die Kinder der Qual eines Jahre langen Lagers in Streckbetten auszusetzen. Ich liess für diesen Versuch eine Gehmaschine[1]) construiren, welche nach unten durch Gurten am Unterschenkel und

1) Nach Mayer (Das neue Heilverfahren der fötalen Luxationen durch Osteotomie. Würzburg 1855. S. 12) sind von Dupuytren und G. Heine ähnliche Maschinen früher versucht worden.

Oberschenkel genau die untere Extremität, und durch Beckengürtel und Achselkrücken den Rumpf umfasste. Entsprechend dem Kniegelenk und Hüftgelenk sind Charnierverbindungen zwischen die feinen, aber sehr soliden Stahlschienen eingefügt, welche die für den normalen Gang nothwendigen Streckungen und Beugungen in beiden Gelenken gestatten. Jede Schiene ist zum Verlängern eingerichtet, damit die Schienen, dem Wachsthum der einzelnen Körperabschnitte folgend, nach Bedürfniss von Zeit zu Zeit verlängert werden können. Meine Erwartungen von den Wirkungen eines solchen Apparats waren sehr bescheiden; ich stellte mir vor, dass der Apparat die Muskeln in ihrer schweren Arbeit, welche den Femurkopf bei dem Gehen fixiren muss, etwas unterstützen würde. In der That ergab sich auch unmittelbar nach dem Anlegen des Apparats eine erhebliche und auch für den Laien erkennbare Verbesserung des Gangs; besonders waren die schwankenden seitlichen Bewegungen der Wirbelsäule und die lordotische Verkrümmung ihres Lendenabschnittes viel geringer, als bei dem Gehen ohne Maschine. Angenehm überrascht wurde ich aber durch die weitere Beobachtung, dass das Tragen des Apparats wirklich genügt, um eine Nearthrose am Os ilei zur Ausbildung zu bringen und so eine Art Heilung des Zustands zu bewirken. Ich sah, dass einige Monate nach dem Tragen der Maschine die Verschiebbarkeit des Femur in der Längsrichtung auf dem Dorsum ossis ilei sehr minimal geworden war; und ein Jahr später war die Verschiebbarkeit gänzlich verschwunden. Das Mädchen, welches ich zuerst mit einer solchen Gehmaschine behandelte, beobachte ich seit zwei Jahren; ihre gesammte körperliche Entwicklung ist in dieser Zeit in erfreulichster Weise vorgeschritten und der Gang ist so vorzüglich geworden, dass das Auge des Laien nichts Abnormes, das Auge des Chirurgen nur noch Spuren des früheren pathologischen Ganges bemerkt. Die Lendenwirbelsäule muss noch um ein weniges nach vorn convex gebogen sein, weil die neuen Pfannen etwas weiter nach hinten stehen, als im normalen Zustand; auch erscheinen die Oberschenkel um etwas zu kurz, weil die Pfannen zu hoch stehen. Dafür ist aber die Bildung der Pfannen offenbar eine sehr vollkommene; denn man kann alle Bewegungen des Oberschenkels in grossem Umfang und in ganz regelmässigen Bahnen ausführen. Die günstigsten Fälle für diese Art der Therapie werden diejenigen sein, in welchen schon ein Surrogat der Pfanne an der hinteren Fläche des Os ilei vorhanden ist, d. h. eine flache Grube, welche den atrophischen flachen Kopf nur unvollkommen fixirt (vgl. I. Th. § 269); man darf ein solches Surrogat auf Grund der anatomischen Erfahrungen da

annehmen, wo wir schon bei der diagnostischen Untersuchung nur eine geringe longitudinale Mobilität des Femurkopfs am Becken constatiren. Dann ist es gewiss richtig, dass wir die vorhandene Pfannenanlage benutzen, um aus ihr die Nearthrose herauszubilden; der Versuch, tiefer unten an normaler Stelle die neue Pfannenbildung zu erstreben, würde, abgesehen von den geschilderten üblen Folgen eines solchen Versuchs, auch deshalb nicht geboten sein, weil die gleichmässige Verkürzung der Extremitäten auf beiden Seiten bei doppelter Luxation gar keinen functionellen Nachtheil für die Kranke bringt. Wir müssen uns also bei der Therapie der Luxatio congenita femoris bescheiden, das zu erreichen, was nach der Lage der Sache bequem und leicht zu erreichen ist; und das ist bei richtiger Construction der beschriebenen Gehmaschine viel mehr nach meiner heutigen Ueberzeugung, als ich vor einigen Jahren noch zu hoffen wagte. Die Maschine muss nur sehr leicht, und doch sehr fest construirt sein; die einzelnen Theile und die Gurten müssen sehr genau für jeden einzelnen Fall eng anschliessend gearbeitet werden und in der Gegend der Hüfte muss die Maschine eine distrahirende Wirkung auf Becken und Oberschenkel ausüben, damit durch dieselbe der Schenkelkopf einer bestimmten Stelle des Os ilei gegenüber gestellt wird und hier bei dem Gehen regelmässig seine Bewegungen ausführt.

Nur einen Fall von Luxatio congenita femor. habe ich bis jetzt beobachtet, in welchem der Gehact so bedeutend gestört war, dass eine operative Correction indicirt erscheinen konnte. Der einzige Versuch einer operativen Correction bei Luxatio coxae congenita scheint bis jetzt von Mayer (l. c. S. 12) gemacht worden zu sein. Er entfernte bei einseitiger Luxation aus dem gesunden Oberschenkelknochen der andern Seite ein so langes Knochenstück durch subcutane Osteotomie, dass die Länge beider Extremitäten gleich wurde. Ich bezweifele, ob andere Chirurgen und andere Kranke Neigung haben, dem Vorgang Mayer's zu folgen und die Therapie in so curioser Weise am gesunden Bein in Angriff zu nehmen. Die operative Correction würde aber auch nicht in einer einfachen Resection des Schenkelkopfs bestehen dürfen; denn durch die Entfernung des Schenkelkopfs würde vielleicht das Uebel nur verschlimmert werden. Ich beabsichtigte vielmehr, nach Freilegung und Abtragung des atrophischen Kopfs am Schenkelhals periostale Lappen abzulösen und mit anderen periostalen Lappen, welche ich von dem Os ilei bilden wollte, durch Suturen in grösserer Ausdehnung zu verbinden. So würde man entweder die Bildung einer festen Gelenkverbindung oder einer knöchernen Verschmelzung zwischen Oberschenkel und Becken er-

zielen können. Die Operation, welche ich den Eltern der Kranken vorschlug, wurde von denselben abgelehnt.

§ 236. Die entzündlichen Luxationen des Hüftgelenks.

Die entzündlichen Luxationen werden in den meisten Fällen durch den Ausgang der Coxitis in Eiterung bedingt, und werden, wie ich schon § 202 erwähnte, häufiger als Destructionsluxationen (I. Th. § 272), seltener als Distentionsluxationen (I. Th. § 271) aufzufassen sein. Ihre Entstehung begreift sich leicht. Die der Eiterung gewöhnlich vorausgehende Metamorphose der Bänder und der Kapsel zu Granulationsgewebe, und die Eiterung selbst zerstören die festen Verbindungen zwischen Pfanne und Schenkelkopf; wenn nun noch der hintere Pfannenrand unter dem Druck des Schenkelkopfs atrophisch wird (§ 200) und endlich vielleicht auch der Kopf durch die ostitischen Processe die Kugelform verliert, so bedarf es einer geringfügigen Bewegung, um den Kopf aus der Pfanne heraustreten zu lassen. Da in diesem Stadium der Coxitis der Oberschenkel schon in hochgradiger Beugung und in Adduction steht, so sind die Bedingungen für die luxirende Verschiebung an sich sehr günstig, wie ich bei Erörterung der traumatischen Luxationen zeigen werde. So erklärt es sich auch, dass bei den entzündlichen Luxationen ebenso häufig, wie bei traumatischen Luxationen, der Kopf über den hintern Rand der Pfanne tritt und entweder auf die Incisura ischiadica major oder auf die hintere untere Fläche des Os ilei zu stehen kommt. Die Mechanismen der entzündlichen und traumatischen Luxationen unterscheiden sich nur dadurch, dass bei jenen eine geringe Gewalt auf das entzündlich gelockerte Gelenk wirkt, bei diesen dagegen eine bedeutende Gewalt zuerst die Festigkeit des Gelenks zerstören, die Kapsel und Bänder sprengen und dann erst den Kopf luxiren muss. Es kommt aber doch auch den entzündlichen Luxationen eine Art von traumatischer Entstehung zu; freilich kann eine Drehung des an Coxitis schwer erkrankten Kindes im Bett schon genügen, um die Luxation perfect zu machen.

Die entzündliche Luxation des Schenkelkopfs ist demnach gewöhnlich eine Luxatio ischiadica oder iliaca und zeigt alle Symptome, welche den traumatischen Luxationen gleichen Namens zukommen, so weit es die Stellung des Oberschenkels und des Kopfs betrifft. Der Oberschenkel steht in mässiger oder mittlerer Beugung und ist adducirt, sowie bedeutend nach innen rotirt. Die Spitze des Trochanter major, welcher bedeutend prominirt, steht um 1—4 Ctm. oberhalb der Sitzdarmbeinlinie (§ 201), und um eben soviel erscheint

der Oberschenkel gegen den Oberschenkel der gesunden Seite verkürzt (vgl. § 199). Den Kopf fühlt man in seiner fehlerhaften Stellung in der Tiefe als kugelige Prominenz, wenn er nicht von allzu dicken Schichten der entzündlich infiltrirten Gewebe bedeckt ist. Die Differentialdiagnose zwischen den echten entzündlichen Luxationen und den ähnlichen Vorgängen, welche man früher auch als Luxation aufzufassen pflegte — nämlich der Ausweitung der Pfanne nach oben und hinten und der entzündlichen Epiphysentrennung mit Dislocation des Schenkelhalses nach oben — muss mit allen den Mitteln gestellt werden, welche uns die Symptomatologie der Coxitis an die Hand giebt. Ich darf in dieser Beziehung nur auf den Inhalt der §§ 198—203 verweisen. Wenn auch eine vollkommen exacte Differentialdiagnose nicht in jedem Fall wird gestellt werden können, so ist der therapeutische Schaden, welcher aus einer falschen Diagnose in dieser Periode der Coxitis erwachsen kann, doch nicht allzu hoch anzuschlagen.

§ 237. Therapie der entzündlichen Luxationen.

Ich bin nämlich der Ansicht, dass eine jede entzündliche Luxation, welche im Stadium der Suppuration der Coxitis sich entwickelt, die an sich schon indicirte Resection des Gelenks nur noch bestimmter indicirt. Der Kopf kommt durch seine Luxationsbewegung, wenn ich so sagen darf, unserm Resectionsmesser entgegen; und ich würde mich nie dazu entschliessen können, bei gewöhnlicher Coxitis mit Ausgang in Eiterung den luxirten Kopf noch einmal in die Pfanne zu reponiren. Sehen wir aber ohne manifeste Eiterung eine Stellung des Hüftgelenks eintreten, welche uns eine entzündliche Luxation vermuthen lässt, so werden wir den Verdacht, dass es sich um die verwandten Dislocationen der Pfanne oder des Schenkelhalses handeln könnte, nicht abweisen dürfen. Dann müssen wir uns zwar bemühen, die differentielle Diagnose zu stellen; aber wir können dann auch, ohne in der Annahme einer Luxation vollkommen sicher zu sein, in der Narkose einen vorsichtigen Versuch zur Reposition machen. Dieser Versuch wird uns immer darüber aufklären, ob wirklich eine Luxation vorliegt und ob wir den luxirten Kopf in die Pfanne zurückführen können.

Die letzterwähnten Fälle, entzündliche Luxationen ohne manifeste Eiterung, sind nun recht selten. Die Synovitis granulosa kann einen solchen Verlauf nehmen, dass ohne Bildung eines Tropfen Eiters das Gelenk und seine Bänder gelockert und zerstört werden; die Bedingungen für die Luxation sind dann dieselben, aber die Pro-

gnose der Luxation ist bei fehlender Eiterung doch ganz anders. Bonnet ist es besonders gewesen, welcher das Princip aufstellte, entzündliche Luxationen in derselben Weise, wie traumatische zu reponiren; und wenn auch das Verfahren für manche Fälle Nachahmung verdient, so glaube ich doch, dass man jeden Fall einer besonderen Kritik unterwerfen soll, bevor man sich zur Reposition entschliesst. Das Austreten des Kopfs aus der Pfanne wird in einer Beziehung immer eine antiphlogistische Wirkung auf die entzündlichen Vorgänge haben müssen; die entzündlich gereizten und gewucherten Gewebe kommen unter geringeren Druck, wenn der Flächencontact zwischen Kopf und Pfanne aufgehoben ist. Anderer Seits werden freilich durch die perverse Stellung des Oberschenkels, welche mit der Luxation permanent wird, einzelne Gewebspartien einer besonderen Dehnung und Zerrung ausgesetzt. Wenn man nun den hierdurch gegebenen Reiz durch die Reposition beseitigen und dem Oberschenkel hierdurch eine tragfähige Stellung geben will, so darf man sich nicht verhehlen, dass der Act der Reposition selbst, obgleich er nicht mit so viel Kraftaufwand ausgeführt werden muss, wie die Reposition traumatischer Luxationen, eine neue traumatische Reizung setzt. Wir können nach wohl gelungener Reposition der entzündlichen Luxation eine neue Exacerbation der Entzündung erleben; und die an sich schon intensive Synovitis granulosa wird dann leicht doch noch in Suppuration übergehen können und dann müssen wir vielleicht doch noch uns entschliessen, den mühsam reponirten Kopf wieder durch die Resection zu entfernen. Volkmann[1]) zählt eine grosse Reihe von Namen deutscher Chirurgen auf, welche vor und nach Bonnet die Reposition des entzündlich luxirten Oberschenkelkopfs mit Erfolg unternommen haben, oder zu unternehmen glaubten; denn Volkmann hat wohl Recht, anzunehmen, dass in früheren Zeiten bei der mangelhaften Diagnostik der Coxitis mancher Irrthum in der Annahme der Luxation mit untergelaufen ist. Die dort zusammengestellten Namen, unter welchen z. B. Stromeyer, Roser, Wernher, Schuh, C. O. Weber, v. Pitha und andere chirurgische Notabilitäten sich befinden, geben gewiss eine Garantie dafür, dass die Reposition entzündlicher Luxationen kein werthloses Verfahren ist. Deshalb soll man aber auch seine Bedeutung nicht überschätzen, und in jedem einzelnen Fall hat man gewiss die Pflicht, vor der Reposition das Für und Wider genau abzuwägen.

---

1) Krankheiten der Gelenke, in Billroth-Pitha's Handbuch der Chirurgie. Bd. II. 2. Abth. 2. L. S. 665.

Die geeignetsten Fälle für die Reposition wären diejenigen Luxationen, welche fast ohne Entzündung oder wirklich ohne eine solche durch eine gewohnheitsmässige Lage des Oberschenkels entstehen, wenn diese das Entstehen der Luxation sehr begünstigt. v. Pitha giebt an, von solchen Luxationen, welche man im eigentlichen Sinn des Worts spontane nennen könnte, nicht weniger als 8 Fälle gesehen zu haben; und doch darf man ohne Bedenken diese Art der Luxationen für eine grosse Seltenheit erklären. Endlich kommt eine für die Reposition besonders günstige Art der Luxation etwas häufiger vor, welche zwar echt entzündlich ist, bei der aber die vorgängige Entzündung eine ganz eigenthümliche Aetiologie hat; das sind die Luxationen, welche dem Typhus und der durch ihn bedingten Gelenkeiterung im Hüftgelenk folgen. Schon im I. Th. § 89 erwähnte ich, dass die Gelenkentzündungen nach diesem Infectionsfieber besonders häufig am Hüftgelenk auftreten. Neuerdings hat Güterbock[1]) wieder einige Fälle dieser Art zusammengestellt, indem er auf das relativ seltene Vorkommen derselben im Verhältniss zu der grossen Zahl der Typhen hinweist. Er nimmt mit Roser für diese Fälle eine Distentionsluxation (I. Th. § 271) mit serösem Erguss an. Gewiss giebt es Fälle dieser Art; aber ebenso gewiss giebt es auch Fälle von Eiterung, in welchen man den Mechanismus der Destructionsluxation (I. Th. § 272) annehmen muss; zuweilen sind die grossen Abscesse deutlich fühlbar und durch Punction nachweisbar. Gewiss wäre es unter diesen Umständen verwerflich, zum Resectionsmesser zu greifen und den luxirten Kopf zu entfernen; denn wir wissen, dass den typhösen Gelenkeiterungen, ebenso wie den pyämischen und septikämischen Gelenkeiterungen, keineswegs dieselbe schwere Bedeutung zukommt, wie den Gelenkeiterungen, welche durch andere Ursachen bedingt werden. Wir haben bei der typhösen Luxation des Schenkelkopfs ihn einfach zu reponiren und abzuwarten, ob sich der Gelenkabscess, wie es häufig geschieht, einfach resorbirt oder ob wir vielleicht durch eine Punction der Resorption nachhelfen, sie einleiten müssen. Von der erfolgreichen Reposition typhöser Luxationen sind mehrere Fälle in der Literatur aufzufinden; ich selbst habe vor einigen Jahren mit gutem Erfolg eine solche Luxation reponirt.

Ueber das Verfahren der Reposition entzündlicher Luxationen ist nur so viel auszusagen, dass es sich an das Verfahren zur Re-

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1873. (II. Congress). S. 60.

position der traumatischen Luxatio ischiadica und iliaca anschliessen muss (vgl. §§ 241 und 242). Es sei hier wenigstens noch erwähnt, dass in seltensten Fällen auch andere Formen der Luxation, z. B. eine Luxatio obturatoria, durch Entzündung sich produciren können. Die Nachbehandlung durch Eis, um die erste entzündliche Reizung des Acts der Reposition selbst zu bekämpfen, durch Gypsverband und permanente Extension zur Erhaltung der gewonnenen Stellung u. s. w. wird nach den allgemein gültigen Grundsätzen geleitet. Bei ausgiebiger Destruction des Acetabularrands und des Kopfs selbst wird man immer Recidive befürchten müssen.

§ 238. Traumatische Hüftluxationen.

Nach meinen persönlichen Erfahrungen muss ich die traumatischen Luxationen des Hüftgelenks nach den congenitalen und sogar nach den entzündlichen in letzte Linie stellen. Sie bilden zwar nach den grossen Zahlen der Statistik (§ 304) 12 pCt. aller traumatischen Luxationen; aber ich muss bedauern, dass in meiner eigenen Praxis der Procentsatz der traumatischen Hüftluxationen sehr viel geringer gewesen ist. Was mir die Praxis an Beobachtung am Lebenden versagte, habe ich durch Versuche an Leichen zu ergänzen versucht; und diese Versuche haben mich belehrt, dass man in voller Anerkennung der hohen Interessen der traumatischen Hüftluxationen doch mit viel einfacheren Betrachtungen über die Mechanik der Entstehung und der Reposition dieser Luxationen für die Praxis auskommen kann, als man nach dem Studium der Litteratur glauben sollte. Die Bemühungen der verschiedenen Autoren, die Luxationen der Hüfte in ein recht klares Licht zu setzen, die Ausbeutung des casuistischen Materials, die Ueberschätzung einer vereinzelten, durch den Zufall merkwürdigen Beobachtung haben zwar das Gebiet der Hüftluxationen zu einem viel bearbeiteten gemacht; aber allzu wichtige Früchte scheinen mir für die Praxis aus diesem planlos bearbeiteten Boden nicht erwachsen zu sein. Man mag es mir verzeihen, wenn ich bei der nachfolgenden knappen Besprechung der traumatischen Hüftluxationen die Fragen, ob man die eine Form der Luxation so oder so bezeichnen soll, unerörtert lasse, und wenn ich von den merkwürdigen Fällen, in welchen bald durch dieses, bald durch jenes Verfahren die Reposition bewirkt wurde nichts erzähle. Ich beschränke mich in der Erörterung der traumatischen Luxationen auf das Nothdürftigste, wie vielleicht ein strenger Kritiker sagen wird, oder wohl besser gesagt, auf das Nothwendigste.

Jede ergiebige Bewegung des Hüftgelenks kann mit Ueber-

windung der Muskelhemmungen, welche § 176 uns kennen lehrte, bis zur Bildung eines Hypomochlions an dem Rand des Acetabulum getrieben werden; und um dieses Hypomochlion kann die luxirende Abhebelung des Gelenkkopfs sich entwickeln (I. Th. § 278). Die Widerstände gegen die Abhebelung sind neben der Wirkung der gespannten Muskeln besonders in der Cohäsion der breiten und dicken Verstärkungsbänder der Kapsel zu suchen, und immer bedarf es sehr bedeutender Gewalten, um diese Bänder so weit einzureissen, dass durch ihren Riss der Kopf nach aussen von der Synovialhöhle treten kann. Derjenige Theil der Verstärkungsbänder, welchen man unter dem Namen des Ligamentum ischio-femorale zusammenfassen kann, ist, wie ich § 178 erwähnte, am schwächsten; er zeigt sogar Lücken, welche es begreiflich machen, dass der gegen sie angedrängte Kopf hier relativ leichter als an irgend einer andern Stelle die Kapsel sprengen kann. Der schwache Theil der Kapsel liegt mithin am untern Umfang des Gelenks, und nur forcirte Beugebewegungen des Oberschenkels können es sein, welche den Kopf desselben gegen diesen Theil der Kapsel andrängen. Die Erfahrung der Praxis bestätigt es auch, dass forcirte Beugebewegungen am häufigsten Luxationen des Schenkelkopfs bedingen; und wir wollen deshalb diejenigen Formen der Luxation, welche durch Beugebewegungen entstehen, unter dem Namen der Beugungsluxationen zusammenfassen.

§ 239. Luxation durch Beugung und Adduction.

Es ist kaum denkbar, dass eine luxirende Gewalt den Oberschenkel genau um die frontale Axe bewegt, also nur beugt; wir müssen deshalb die verschiedenen Combinationen der Beugebewegung mit den Bewegungen der Ab- und Adduction berücksichtigen, welche ja nächst den Beuge- und Streckbewegungen des Hüftgelenks den grössten physiologischen Umfang besitzen (§ 175). Nun ergiebt die Erfahrung, dass die meisten luxirenden Gewalten in der Richtung der Beugung und Adduction gleichzeitig einwirken. Zur Erklärung dieser Thatsache kann man anführen, dass die luxirenden Kräfte in den meisten Fällen von aussen her auf die unteren Extremitäten einwirken. So ist z. B. eine sehr häufige Entstehungsweise der Hüftluxationen das Herabfallen schwerer Massen auf den ganzen Körper, die Verschüttung der Arbeiter bei Erdarbeiten durch einen Erdsturz, bei Häuserbauten durch eine einstürzende Wand. Für die abducirende Wirkung einer luxirenden Gewalt von solcher Beschaffenheit wäre es nothwendig, dass sie zwischen beiden Oberschenkeln an-

griffe, statt den ganzen Körper und auch die beiden Oberschenkel zusammenzupressen. Ferner ist bei der Beugung das physiologische Gebiet der Adduction an sich grösser, als das Gebiet der Abduction (vergl. § 177); das bedeutet, dass für die forcirte Abduction in gebeugter Stellung mehr Muskelwiderstände zu überwinden sind, als für die forcirte Adduction. Mithin wird eine beugende und adducirende Gewalt leichter eine Luxation herstellen können, als eine beugende und abducirende. So erklärt sich die relative Häufigkeit derjenigen Hüftluxationen, welche durch Beugung und Adduction entstehen.

Die Sprengung der Kapsel durch den Kopf muss unter dieser Richtung der luxirenden Gewalt am unteren äusseren Umfang des Gelenks geschehen, und das Hypomochlion, um welches sich die Gelenkflächen von einander abhebeln, liegt am oberen inneren Rand des Acetabulum. Der Kopf wird im Moment des Austretens aus der Synovialhöhle unterhalb der Incisura ischiadica major stehen; dass er hier aber nicht stehen bleibt, dafür sorgt die secundäre Bewegung (I. Th. §§ 283 u. 284) nach Erschöpfung der luxirenden Gewalt. Diese Bewegung muss wesentlich im Sinne der Streckung des Oberschenkels erfolgen, weil die Weichtheile auf der Streckseite des Gelenks in bedeutende Spannung durch die forcirte Beugung gerathen sind. Auch unterstützt die Schwere der unteren Extremität bei horizontaler Rückenlage die streckende Wirkung der secundären Bewegung. Die secundäre Streckung des Oberschenkels wird aber keineswegs mehr um die normale Drehungsaxe für die Beugung erfolgen, welche durch den Schenkelkopf verläuft, sondern sie wird um eine Axe erfolgen müssen, welche durch die noch bestehenden Bandverbindungen zwischen Becken und Oberschenkel gegeben ist. Insbesondere ist das starke Ligamentum ileo-femorale noch zwischen dem oberen Theil des Beckens und dem vorderen, oberen Umfang des Schenkelhalses ausgespannt, und um seinen Insertionspunkt am Schenkelhals dreht sich der Oberschenkel im Sinn der Streckung[1]).

1) Die Monographie Bigelow's, welche ich schon § 178 erwähnte (Mechanismus der Luxationen und Fracturen im Hüftgelenk, übersetzt von Pochhammer. Berlin. 1873), beschäftigt sich unter anderem sehr eingehend mit dem Einfluss der stehen gebliebenen Theile des Ligam. ileo-femorale, oder, wie B. dasselbe nennt, des Ybands (vgl. § 178). Dass dieses Verhältniss nichts Unbekanntes gewesen ist, geht aus dem obigen Satz, welcher unverändert der ersten Auflage entnommen wurde, klar hervor. Das Aufsehen, welches die Publication Bigelow's besonders in Amerika und England erregte und welches in Deutschland wenigstens durch die citirte Uebersetzung einen Ausdruck fand, wird erst dadurch begreiflich, dass vielen und besonders vielen ausländischen Aerzten die früheren deutschen

Dabei rückt der kurze Abschnitt, welcher oberhalb der Randinsertion liegt, d. h. der Kopf selbst nach oben und wird fest gegen die Incisura ischiadica angedrängt (Luxatio ischiadica), während das Knieende des Femur gegen die unterstützende Ebene im Sinn der Streckung sich annähert[1]). Die Streckung geht aber nur so weit, als das gespannte Kapselband dieses gestattet, d. h. der Oberschenkel bleibt in einem mässigen Grad von Beugung stehen. In der adducirten Stellung befand sich der Oberschenkel von Beginn der Luxation an; er wird in ihr wieder durch die Bandreste, durch die intacten Partien der Ligamenta pubo-femorale und ileo-femorale erhalten, und endlich geben diese Bänder durch ihre Spannung dem Femur noch eine nach innen rotirte Stellung. Indem also durch die noch erhaltenen Gelenkbänder der vordere, obere Abschnitt des Schenkelhalses dicht an der Pfanne bei der secundären Bewegung festgehalten wird, verläuft dieselbe in ihrer eigenthümlichen Weise stets der Art, dass der Oberschenkel in mässiger Beugung, in Adduction und in Rotation nach innen zu stehen kommt. Keineswegs darf man jedoch den Bänderrest als allein bestimmend für die Stellung betrachten; so ist z. B. auch bei entzündlicher Luxatio ischiadica, wenn alle Bänder durch Granulations- oder Eiterbildung zerstört wurden (vgl. § 202), die Stellung des Oberschenkels genau dieselbe. Denn neben dem Hypomochlion, welches die Insertion der Kapsel und der Verstärkungsbänder am vordern Theil des Schenkelhalses für den Verlauf der secundären Bewegung bilden, können auch die Adductorenmuskeln und besonders der Ileopsoas am Trochanter minor ein

Arbeiten, z. B. die von Roser, Streubel u. s. w., so wenig bekannt sind. Neben vielen, in Deutschland längst bekannten Dingen finden sich freilich in Bigelow's Werk auch mehrere neue Gesichtspunkte, von denen ich einige im Folgenden berücksichtigen werde. Der Schematismus, mit welchem B. das Yband zum Angelpunkt der ganzen Luxationslehre für das Hüftgelenk macht, geht nach meinem Erachten viel zu weit; er verfällt hierbei in denselben Fehler, welchen ich bei der irrigen Auffassung der Bänderspannung als Hemmung für die normalen Bewegungen des Hüftgelenks nachgewiesen habe (vgl. § 176). Die Folgen jenes Schematismus erhellen beispielsweise aus der Theilung aller Hüftluxationen in „regelmässige" und „unregelmässige"; bei den ersteren soll nach B.'s Angabe wenigstens ein Schenkel des Ybands erhalten sein, bei den letzteren ist das ganze Band zerrissen. Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich diese Eintheilung als eine sehr theoretische, und praktisch werthlose bezeichne.

1) Dass die Incisura ischiadica für die Entstehung der Luxatio ischiadica ohne Bedeutung ist, ist schwerlich ein genügender Grund, um, wie Bigelow will, diesen Namen fallen zu lassen. Er schlägt statt dessen die Bezeichnung vor: „Luxation nach hinten unter die Sehne des M. obturatorius intern.", eine Bezeichnung, welche kaum Aufnahme finden dürfte.

ähnliches Hypomochlion bilden. Wird z. B. nach dem Freiwerden des Oberschenkels vom Acetabulum durch das Abhebeln der Flächen nur noch der Trochanter minor nach oben gegen den Pfannenrand festgehalten, so rückt nur der Kopf höher, als die Incisura ischiadica liegt, nämlich auf den hinteren, unteren Abschnitt der Dorsalfläche des Os ilei (Luxatio iliaca). Im Uebrigen bleibt die Stellung des Schenkels dieselbe; ja die Adduction und Rotation kann noch bedeutender werden durch die Wirkung der Adductoren und des Ileopsoas, welche bei dem Höherrücken des Kopfs unter noch grössere Spannung gerathen. Die Rotation des Oberschenkels nach innen ist schon deshalb nothwendig, weil der luxirte Kopf ohne diese Rotation nur an einem Punkt den flachen Beckenknochen tangiren würde; er rotirt so weit nach innen, dass der vordere Rand des Trochanter major ebenfalls mit den Beckenknochen in Contact kommt, und so gewinnt erst der Oberschenkel in seiner perversen Stellung eine sichere Stütze auf den Beckenknochen.

§ 240. Diagnose der Luxatio ischiadica und iliaca.

Die Luxatio iliaca und ischiadica sind demnach nicht durch die Mechanik ihrer Entstehung, und deshalb auch nicht wesentlich in ihren Symptomen, sondern nur graduell und durch die grössere und geringere Zerreissung der Ligamenta ileo-femorale und pubo-femorale unterschieden. Die Verkürzung der ganzen Extremität ist bei der Luxatio iliaca etwas bedeutender, als bei der Luxatio ischiadica; man kann bei beiden Arten der Luxation die Verschiebung des Oberschenkels am Becken nach oben durch die Construction der Sitzdarmbeinlinie (§ 201) genau messen, und man findet die Spitze des Trochanter major in dem ersteren Fall 2—4 Ctm., im letzteren (bei der Luxatio ischiadica) 1—2 Ctm. über der Sitzdarmbeinlinie stehen. Zu dieser realen Verkürzung (vgl. § 199) gesellt sich dann noch die scheinbare Verkürzung der Extremität, welche durch die Beugung der Hüfte und durch die consecutive Beugung des Knies (vgl. § 230), sowie endlich durch die adducirte Stellung des Oberschenkels bedingt ist. Nach Cooper würde bei der Luxatio ischiadica die Fussspitze des luxirten Beins bei aufrechter Stellung noch gerade den Boden berühren, während sie durch die bedeutendere Verkürzung der Luxatio iliaca mit der Fusswurzel der gesunden Extremität bei dem aufrechten Stehen in einem Niveau sich befinden würde.

Bei geringem Blutextravasat — sowohl in dem Fall, dass man die Verletzung wenige Minuten nach ihrem Geschehen, als auch in dem Fall, dass man sie nach Resorption des Extravasats erst einige

Wochen später untersuchen würde — wird man immer ohne Mühe den Kopf unter den halbeingerissenen Glutäalmuskeln sehen und fühlen können. Die Spitze des Trochanter ist, abgesehen von ihrem Hochstand, nach vorn gedreht und der Spina ant. sup. ossis ilei genähert. Man kann in solchen Fällen mit Leichtigkeit entscheiden, ob die Luxation mehr eine Luxatio ischiadica oder eine Luxatio iliaca ist; aber die Differenz ist doch nur eine graduelle, wie ich erwähnte. Verhindert nun ein massenhaftes Blutextravasat die Inspection und Palpation des Kopfs und des Trochanter, so kann es vielleicht unmöglich sein, den Unterschied der Luxatio ischiadica und der Luxatio iliaca festzustellen; aber für die Therapie genügt es auch vollkommen zu wissen, dass irgend eine der beiden Varietäten der Luxation vorliegt. In dieser Beziehung ist die Diagnose nicht schwer zu stellen, und wenn wir in praxi solche Luxationen doch verkennen sehen, so kann ein solches Uebersehen einer so bedeutenden Verletzung nur auf höchst mangelhafte chirurgisch-diagnostische Kenntnisse und auf eine diagnostische Nachlässigkeit bezogen, aber nie durch sie entschuldigt werden. Sehen wir nach Einwirkung einer bedeutenden Gewalt auf die Hüftgegend eine bedeutende Verkürzung der Extremität resultiren, so kann sie nur entweder von einer Fractura colli femoris abhängig sein, oder etwa noch von einer seltenen Beckenfractur, oder endlich von einer Luxatio iliaca oder ischiadica. Von der Fractura colli femoris wissen wir, dass sie im hohen Alter häufig, bei kräftigen Individuen des mittleren Alters, und bei jugendlichen Individuen nur sehr selten vorkommt (§ 184); wir wissen ferner, dass die Dislocation des grossen unteren Femurfragments, wenn diese Dislocation nicht überhaupt durch Einkeilung der Fragmente verhindert wird, nach oben wie bei den üblichen Luxationen, aber immer mit einer Rotation der Extremität nach aussen zusammen stattfindet. Aus traumatischer Verkürzung der Extremität in der Hüftgegend mit Rotation nach aussen und ohne Adduction dürfen wir mit grösster Wahrscheinlichkeit auf eine Fractura colli femoris schliessen; aus einer traumatischen Verkürzung der Extremität in der Hüftgegend mit Beugung, Rotation nach innen und Adduction erschliessen wir mit grosser Wahrscheinlichkeit das Bestehen einer Luxatio iliaca oder ischiadica. Die Bewegungen in der Narkose, das Gefühl der Crepitation bei Fractura colli femoris, die Leichtigkeit, mit welcher wir bei ihr die Verkürzung durch einfache manuelle Extension beseitigen können und mit welcher die Verkürzung bei dem Nachlass der Extension wiederkehrt, endlich der Mangel der Crepitation bei der Luxation, die Schwierigkeit, die Verkürzung zu beseitigen, die geringe Neigung

zur Wiederkehr derselben, wenn sie durch Reposition corrigirt wurde — alle diese Momente stellen bei der Untersuchung in der Narkose auch in undeutlichen, schlecht charakterisirten Fällen die Diagnose fest. Die Complication der Luxation mit Abbruch des Pfannenrandes kann allerdings die Diagnose sehr erschweren; aber diese Complication ist selten, und es gehört ein geringes Maass von chirurgischem Tact dazu, um auch in zweifelhaften Fällen wenigstens den richtigen therapeutischen Weg einzuschlagen, so dass auch ohne Feststellung der exacten Diagnose wenigstens die Tragfähigkeit des Beins nicht leidet.

§ 241. Die Reposition der Luxatio ischiadica und iliaca.

Wenn bald nach der Verletzung der richtig gestellten Diagnose der Luxatio ileo-ischiadica die richtige Therapie auf dem Fusse folgt, so ist die Prognose der Verletzung so gut, wie sie bei Luxationen überhaupt nur sein kann. Man darf eine vollständige Erhaltung der Bewegungen des Gelenks und der Tragfähigkeit des Beins nach richtiger Reposition hoffen. Wie sollen wir nun eine frische Luxation reponiren?

Die Frage hat schon im I. Th. § 318 eine principielle Antwort erhalten; wir sollen reponiren durch das physiologische Verfahren, d. h. wir sollen durch einfache manuelle Actionen den Kopf aus seiner luxirten Stellung auf demselben Weg zur Pfanne zurückführen, auf welchem er die Pfanne verlassen hat. Nachdem sich dieses Verfahren, um dessen Cultur sich die deutschen Chirurgen besondere Verdienste und speciell wieder bei den Hüftluxationen Roser ein hervorragendes Verdienst erworben hat, nun in zahlreichen Fällen auf das glänzendste bewährte, darf man mit einem gewissen Stolz auf die Fortschritte der Neuzeit zu jenen Marterapparaten zurückblicken, welche mit Flaschenzügen, Schrauben und Kurbeln die verrenkte Ertremität wieder einrenkten und welche noch bis in die Neuzeit hinein in ihren Abbildungen eine Zierde der chirurgischen Lehrbücher darstellten. Uns darf es heute schon fast unbegreiflich scheinen, wie man früher in gewaltsam roher Weise, unter neuen Zerreissungen der Weichtheile, die Reposition der Luxation erstrebte, welche wir heute spielend leicht unter fast zarter Anwendung unserer Hände und unter absoluter Schonung der Theile vollenden. Freilich ist uns durch die Einführung der Narkose ein mächtiges Mittel für die Sicherung des Erfolgs der physiologischen Repositionsmethode gegeben worden; wir können durch die Narkose die Widerstände der Muskelcontractionen eliminiren. Aber in der Spannung der

Kapsel, der Enge des Kapselrisses, den passiv gespannten Muskeln bleiben noch genug Widerstände für die Reposition zu überwinden; und wie man sie überwinden soll, darüber können Luxationsversuche an der Leiche am besten belehren.

§ 242. Das physiologische Verfahren an der Leiche und am Lebenden.

Weder sehr jugendliche, noch sehr senile Leichen dürfen zu Luxationsversuchen verwendet werden. Bei den ersteren sind die Bänder zu elastisch, als dass man sie mit Sicherheit zum Einreissen bringen könnte; bei den letzteren bricht leicht der Schenkelhals unter der forcirten Bewegung ein. Auch bei Leichen mittleren Alters liegt noch in der Festigkeit der Bänder eine kleine Schwierigkeit, zumal da uns für die Versuche nicht mechanische Kräfte von der Höhe zu Gebote stehen, wie sie für die Entstehung der Luxation bei Lebenden einzuwirken pflegen. Diese Schwierigkeit hebt man am besten dadurch, dass man an der geeigneten Stelle am unteren, hinteren Umfang der Kapsel durch ein eingestossenes Messer ein kleines Knopfloch in die Kapsel einschneidet. Man beugt und adducirt den Oberschenkel mit den Händen, macht dann auf den Schenkelkopf hin, welcher am untern, äussern Rand der Pfanne prominent wird, die erwähnte Incision, und drängt mit kraftvollen Beuge- und Adductionsbewegungen den Kopf gegen das Knopfloch an. Nun hört man das Reissen der Bänder, man fühlt den Kopf aus der Pfanne treten, und man kann nun den Oberschenkel loslassen, damit er durch die Elasticität der Theile und durch seine Schwere einfach die secundäre Bewegung ausführen kann. Sofort erkennt man die beschriebenen Symptome der Luxatio ischiadica. Ich lasse nun in der Regel, um einen Beweis für die Nutzlosigkeit oder Schwierigkeit des alten, gewaltsamen Extensionsverfahrens zu geben, zwei kräftige Menschen in der Längsrichtung am Unterschenkel extendiren, während ein dritter das Becken festhält. Ist die Kapsel mit den Bändern durch die nachgeahmte Luxation nicht allzu weit eingerissen worden, so bleibt bei der Extension trotz der Kraftentwicklung des Zuges der Kopf in seiner luxirten Stellung. Nun leitet man das physiologische Repositionsverfahren ein. Zunächst muss der Kopf den Weg wieder zurücklegen, welchen er durch die secundäre Bewegung genommen hatte, d. h. wir führen den Oberschenkel aus seiner mässig gebeugten Stellung in das Maximum der Beugung. Wir fühlen bei dieser Bewegung, dass der Kopf von der Incisura ischiadica nach unten rückt und dem unteren äusseren Pfannenrand sich gegenüberstellt. Wir bringen ihn demnach der Stelle gegenüber, wo er bei Luxation die Kapsel sprengte, und um

ihn nun in das Knopfloch der Kapsel eintreten zu lassen und ihn zugleich über den hohen Rand der Pfanne in diese zurückzuführen, kann schon eine einfache Rotation nach aussen genügen. Meistens ist es von Nutzen, zu gleicher Zeit dem unteren Abschnitt des Oberschenkels eine abducirende Bewegung zu geben, wodurch der Kopf gegen die Pfanne hin adducirt und ihrem Rand noch mehr genähert wird. Bei älteren Luxationen, deren ich in den letzten Jahren einige zu reponiren hatte, fand ich zweckmässig, bei dem letzten Act der Reposition, wenn der Kopf durch Beugung und Abduction zum unteren Pfannenrand geführt war, die Faust der linken Hand an die hintere Fläche des Schenkels unterhalb des Kopfs zu legen, und nun, diese Faust als Hypomochlion benutzend, den Kopf durch die letzte streckende Bewegung in die Pfanne hinein zu hebeln. Diese letztere Bewegung führt das Knieende des Femur nach unten, den Kopf nach oben. In wenigen Worten lautet die alte Regel, wie sie von Roser[1]) aufgestellt worden ist: die Reposition der Luxationen auf die hintere und äussere Seite des Beckens (Luxatio iliaca und ischiadica) soll von stark flectirter Stellung des Oberschenkels aus durch Rotation nach aussen und Abduction bewerkstelligt werden. Bei sehr kleinem Kapselriss kann wohl eine kleine Variation dieses Verfahrens eintreten, deren Bedeutung Busch[2]) am Lebenden und an der Leiche kennen gelernt und beschrieben hat. Da der Oberschenkelkopf in flectirter und adducirter Stellung durch die Kapsel nach aussen schlüpft, so kann ein genaues Gegenüberstellen des Kopfes gegen den Kapselriss und ein gehöriges Klaffen derselben in manchen Fällen nur durch Flexion und Adduction erzielt werden. Die Rotation nach aussen bleibt aber auch nach der Variation von Busch das wirksame Mittel, um den Kopf zum Einschnappen zu bringen. Ob man den Oberschenkel nun besser nach Roser etwas abducirt, oder nach Busch etwas adducirt, entscheidet sich nach dem einzelnen Fall entweder danach, wie man die Stellung des Kopfs zur Pfanne fühlt, oder auch auf empirischem Weg durch den Versuch, welche Bewegung zum Ziel führt. Nach meinen Erfahrungen an Lebenden und Leichen glaube ich, dass die Abduction in den meisten Fällen nützlicher ist, um den Kopf recht dicht an den Pfannenrand zu bringen. Die Abduction des unteren Endes des Oberschenkels kann freilich

---

1) Handbuch der anatom. Chirurgie. 1854. 2. Aufl. S. 620.

2) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Med. Bd. IV. S. 1 u. f. (Beitrag zur Lehre von den Luxationen.)

auch ein schädliches Uebermaass von adducirender Wirkung auf den Kopf ausüben; sie kann den Kopf an dem unteren Pfannenrand vorüber bis auf das Foramen ovale führen. Dieses Ueberführen einer Luxatio ischiadica in eine Luxatio obturatoria wurde von Roser und mir[1]) und umgekehrt das Ueberführen einer primären Luxatio obturatoria in eine Luxatio ischiadica von Wutzer[2]) und vor ihm von Cooper an Lebenden und Leichen beobachtet[3]); ein wenig geübter Chirurg könnte glauben, die Luxatio ischiadica reponirt zu haben, während er sie durch die Abduction nur in eine Luxatio obturatoria metamorphosirt hat. Deshalb ist es wichtig, dass man diesen Vorgang kennt. In jedem Fall ist es mir leicht gelungen, durch Heben des Kopfes zum Pfannenrand ihn aus dieser tiefen Bahn, auf welcher er hin und her gleitet, richtig in die Pfanne zu bringen. Sobald man das schnappende Geräusch des eintretenden Kopfes vernimmt, führt man den Oberschenkel in einfach gestreckte Stellung zurück. Die Reposition ist vollendet.

Genau so, wie man es an der Leiche gelernt hat, soll man bei dem Lebenden verfahren. Dass den rationellen Bewegungen, welche die eine oder beide Hände des Chirurgen dem Oberschenkel geben, dieser auch wirklich folgt, ist durch einfache Fixation des Beckens durch die Hände eines Assistenten oder durch ein Handtuch, welches das Becken auf dem Operationstisch festdrückt, oder endlich durch Extensionszug mit Bindenschlingen, welche zwischen Oberschenkel und Scrotum gelegt und nach oben angezogen werden, ohne Mühe zu erreichen. Die Nachbehandlung kann nach Reposition einer frischen Luxatio ischiadica einfach in ruhiger Rückenlage für die ersten 14 Tage bestehen. Dann dürfen schon vorsichtige Gehübungen wieder begonnen werden. Nur bei Complication der Luxation mit Absprengung eines Stücks des Pfannenrandes kann nach erfolgter Reposition die Neigung zu einem Recidiv der Luxation sich kundgeben, weil der Kopf in der zerstörten Pfanne nicht vollkommen festgehalten wird. Hierdurch wird die Nachbehandlung durch einen Gypsverband mit Beckengürtel nothwendig; der Verband muss den Oberschenkel in Extension erhalten und bis zur Heilung der Aceta-

1) Notizen aus der Praxis der chirurg. Poliklinik. v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. S. 954.

2) Dieselbe Zeitschrift. Bd. VI. S. 671.

3) Bigelow nennt das Verfahren, durch welches der Kopf um die Pfanne herum bis zum Foramen obturatorium geführt wird, die Circumduction; er empfiehlt die absichtliche Ausführung desselben, um bei kleinem Kapselriss diesen zu vergrössern und hierdurch die Reposition zu erleichtern.

bulumfractur, also mindestens bis zum Schluss der vierten Woche liegen bleiben. So beobachtete ich kürzlich einen Fall von Luxatio ischiadica, in welchem einige Wochen nach der Reposition bei den ersten Bewegungen der Kranken die Luxation wiederkehrte. Erst nach der zweiten Reposition und längerer Ruhe in Gypsverband und mit permanenter Traction wurde die Kranke gehfähig. Auch die Mittheilung von Karpinski[1]) über habituelle Luxation kann auf einer solchen Complication beruhen; sie bezieht sich auf einen Rekruten, welcher nach einer früher erlittenen Luxatio iliaca im Stande war, diese Luxation durch gewöhnliche Bewegungen spontan zu reproduciren.

Die Luxatio iliaca bietet für die Reposition im Ganzen keine schwierigeren Verhältnisse, als die Luxatio ischiadica. Der Kopf muss freilich auf einem längeren Weg zur Pfanne zurückgeführt werden, weil er sich weiter von ihr entfernt hatte; die Bewegungen, welche wir dem Oberschenkel für die Reposition geben, müssen also im Ganzen ergiebiger ausgeführt werden. Diese Schwierigkeit wird aber durch die ausgedehntere Zerreissung der Kapsel und Bänder hinlänglich ausgeglichen, welche kein Hinderniss an der Enge des Kapselrisses finden lässt.

Wer zuerst das in diesem Paragraphen geschilderte, richtige Repositionsverfahren für Luxatio ischiadica und iliaca mit Flexion, Abduction und Rotation nach innen angewendet hat, ist nicht leicht zu entscheiden. Dass in französischen und englischen Zeitschriften noch in den letzten Jahren immer wieder neue „Erfinder" derselben auftauchen, ist kein gutes Zeichen der Belesenheit für die betreffenden Schriftsteller. Bigelow weist auf die Aeusserung des Hippokrates hin, welcher schon die Einrichtung dadurch gelingen sah, „dass man den Oberschenkel im Gelenk beugt und gleichzeitig leichte Schüttelbewegungen macht." Hiernach wird wohl auch die Reclamation von Dolbeau[2]) zu Gunsten von Desprès, welcher 1835 die Beugung und Rotation zur Einrichtung empfahl, hinfällig werden. Die Begründung der Methode an der Leiche ist von Roser geschehen, und Bigelow, welcher die Arbeiten Roser's nicht kennt, kommt durch Leichenversuche wieder zu ähnlichen Resultaten, wobei er freilich das Yband (vgl. § 178) ungebührlich in den Vordergrund stellt.

---

1) Deutsche militärärztl. Zeitschrift. 1873. Nr. 3.

2) Bull. géner. de thérap. Vol. 58. Nr. 5. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 21.

§ 243. Therapie alter Luxationen.

Traumatische Luxationen älteren Datums werden nicht selten den chirurgischen Kliniken zur Behandlung überwiesen, indem die Verletzung von dem erst behandelnden Arzt verkannt wurde oder seine Repositionsversuche scheiterten. Mit jeder Woche, welche nach der Luxation verstrichen ist, steigt natürlich durch die Verwachsungen des Kopfes in seiner luxirten Stellung mit den umgebenden Theilen, durch die Obliteration der Pfanne, durch die Schrumpfung der zerrissenen Bänder und Muskeln die Schwierigkeit der Reposition. Aber das geschilderte physiologische Verfahren ist so vorzüglich, dass es auch nach Wochen und Monaten noch seine Dienste mit Erfolg leisten kann. So ist es mir gelungen, eine Luxatio ischiadica von fünfwöchentlichem Bestand und eine zweite von neunwöchentlichem Bestand durch die Kraft meiner Hände zu reponiren[1]). Es versteht sich von selbst, dass die manuellen Actionen um so kraftvoller ausgeführt werden müssen, je länger die Luxation bestanden hat; und so wird man bei inveterirten Luxationen eine Grenze finden, über welche hinaus die Kraft unserer Hände nicht mehr ausreicht. Dann, aber nur dann, müssen wir zu den alten Extensionsmaschinen, zu dem Flaschenzug oder zu dem Kurbelextensionsapparat von Schneider-Mennel unsere Zuflucht nehmen. Diese Maschinen wirken immer nur durch ihre extendirende Kraft und wir müssen bei ihrer Anwendung auf rotirende und ab- oder adducirende Bewegungen verzichten. Indessen können wir die Anwendung der Maschinen mit grossem Vortheil mit dem manuellen Repositionsverfahren combiniren. Wir lockern durch den Extensionszug die Verwachsungen des Kopfes mit seinen Umgebungen und wir führen den Kopf etwas nach unten; dann vollenden wir aber die Reposition durch die rationellen Bewegungen, welche wir mit den Händen dem gelockerten Kopf geben können. Es ist schwer, den Zeitraum zu bestimmen, von welchem ab alle Versuche der Reposition unterbleiben sollen; man wird aber wohl annehmen dürfen, dass eine Luxation von einjährigem Bestand sehr geringe Aussichten für den Erfolg eines Repositionsversuchs, eine Luxation von mehrjährigem Bestand aber gar keine Aussichten mehr darbietet.

Bei alten irreponibeln Luxationen kann die Frage gestellt werden, ob man nicht den Kopf reseciren soll, um die Stellung der Extre-

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. S. 953. — In den letzten Jahren gelang mir — und zwar wieder mit manuellem Verfahren, ohne jeden Maschinenzug — die Einrichtung einer seit drei Monaten, und einer seit einem Jahr bestehenden Luxatio ischiadica.

mität zu verbessern und die Gehfähigkeit zu erhöhen. Die Erfahrung lehrt indessen, dass die Functionen der Extremität unter der irreponirten Luxation in den meisten Fällen weniger leiden, als man sich vorstellen sollte. Die Bildung einer Nearthrose (I. Th. § 289) geschieht gerade bei irreponirten Hüftluxationen auf die Dorsalfläche des Os ilei in recht vollkommener Weise, und in der durch Periostwucherung neu gebildeten Pfanne bewegt sich der Oberschenkel zwar nicht in grossem Umfang, aber doch in festen Bahnen. So bleibt als wesentliche Störung die Verkürzung der Extremität zurück; aber auch die Resection würde eine ähnliche Verkürzung zurücklassen und dieselbe wird auch bei obliterirtem Gelenk ein ziemlich gefährlicher operativer Eingriff bleiben. Nur einen Folgezustand würde man als dringende Indication zur Resection des irreponirten Kopfs betrachten dürfen, nämlich die consecutive Lähmung der ganzen untern Extremität, welche durch Druck des Kopfes auf den Plexus ischiadicus an seiner Austrittsstelle aus dem Becken in der Incisura ischiadica entstehen kann. Solche Fälle kommen indessen, wie es scheint, nur recht selten vor.

§ 244. Luxation durch Beugung und Abduction.

Nachdem wir die Beugungs- und Adductionsluxationen, die Luxatio ischiadica und die Luxatio iliaca, genauer kennen gelernt haben, bedarf es für die übrigen Formen der Hüftgelenkluxationen nur einer kurzen Besprechung, weil sie viel seltener vorkommen und überdies in der Mechanik ihrer Entstehung und ihrer Reposition den schon erörterten Formen sehr ähnlich sind. Bei reiner Beugung, ohne gleichzeitige Adduction oder Abduction, müsste es möglich erscheinen, dass der Femurkopf direct nach unten unter die Pfanne rückt und hieraus würde eine L u x a t i o i n f r a c o t y l o i d e a hervorgehen, wie neuerdings C h a p p e l a i n[1]) einen solchen Fall beschrieben hat. Die Verlängerung des Beins ist dabei sehr beträchtlich, bei geringer Rotation nach aussen. Jedoch ist eine rein beugende Einwirkung der luxirenden Gewalt gewiss nur als Ausnahmefall zu betrachten und überdies werden die erhaltenen Theile des Ligam. ileo-femorale kaum gestatten, dass der Kopf genau am unteren Rand des Acetabulums stehen bleibt. Deshalb gehört die Luxatio infracotyloidea zu den grössten Seltenheiten. Eine forcirte Beugung und Abduction kann den Kopf auf das Foramen obturatorium führen und diese

1) Gaz. des hôp. 1874. Nr. 95—98. — Virchow's Jahresbericht über die Fortschritte der medicinischen Wissenschaft. 1874. II. Bd. S. 492.

Luxation wollen wir als Luxatio obturatoria bezeichnen. Das Hypomochlion, um welches die Gelenkflächen sich abhebeln, wird in diesem Fall am oberen, äusseren Rand des Acetabulum, die Stelle, an welcher der Kopf die Kapsel sprengt und über den Acetabularrand rückt, am inneren, unteren Rand desselben liegen. Die secundäre Bewegung findet wieder in der Richtung der Beugung statt, und wird durch die Spannung der erhaltenen Kapsel- und Bandtheile zu einer mässig gebeugten, aber abducirten Stellung der Extremität führen müssen. Bigelow hebt hervor, dass auf demselben Weg der Schenkelkopf auch in die Nähe des Tuber ischii und gegen das Perineum rücken kann, wobei das gespannte Yband, auf welches Bigelow selbstverständlich auch für die Luxatio obturatoria das grösste Gewicht legt, eine stärkere Beugung durch seine vermehrte Anspannung bewirkt. Aus diesen sehr seltenen Fällen eigene Kategorien von Luxationen aufzustellen, dürfte sich nicht empfehlen. Eine Luxation des Schenkelkopfs nach dem Perineum ist neuerdings von Bartels[1]) beschrieben worden. Wäre der Kopf in seiner perversen Stellung unter den Adductoren wegen der frisch-entzündlichen Schwellung nicht sicht- und fühlbar, so würde man aus der geringen Verlängerung der Extremität, welche nur um so viel beträgt, als das Foramen obturatorium gegen das Acetabulum niedriger liegt, aus der Abduction und Rotation nach aussen die Luxation erkennen können. Obgleich die Rotation nach aussen eine gewisse Aehnlichkeit mit der äusseren Erscheinung der Fractura colli femoris bedingt, so ist doch eine Verwechselung schon deshalb kaum möglich, weil der Fractur eine Verkürzung, der Luxatio obturatoria eine Verlängerung der Extremität entspricht.

§ 245. Reposition der Luxatio obturatoria.

Ueber den Werth des physiologischen Verfahrens bei der Reposition der Luxatio obturatoria liegen nun auch schon mehrfache Erfahrungen vor, weil diese Luxation nächst der Luxatio ischiadica und iliaca immer noch die häufigste ist. Man muss den Oberschenkel stark beugen und etwas adduciren, um den Kopf an den Pfannenrand zu bringen, über welchen man ihn dann durch eine Rotation nach innen in die Pfanne hebt. Durch diese Mothode hat auch Laugier[2]) neuerdings eine Luxatio obturatoria reponirt; er nennt

---

1) Archiv f. klin. Chirurgie v. Langenbeck. 16. Bd. S. 636 u. f. (Beobachtungen aus dem Krankenhaus Bethanien in Berlin.)

2) France médic. 1874. Nr. 67. — Centralbl. f. Chirurgie. 1874. Nr. 27.

das Verfahren la méthode du douceur. Nur in einem Fall müsste der Reposition eine bedeutende Adduction vorausgehen: wenn nämlich die Luxatio obturatoria nicht direct entstanden, sondern aus einer Luxatio ischiadica hervorgegangen wäre. Es wurde schon § 242 erwähnt, dass bei den Repositionsversuchen der Luxatio ischiadica der Kopf durch eine Abductionsbewegung unter dem Pfannenrand nach dem Foramen obturatorium gleiten kann. Etwas Aehnliches kann durch eine Unregelmässigkeit der secundären Bewegung geschehen, wenn bei complicirter Krafteinwirkung nach schon erfolgter Luxation noch eine forcirte Abductionsbewegung auf den luxirten Oberschenkel einwirkt. Der Riss der Kapsel würde in diesem Fall nicht, wie bei der Luxatio obturatoria directer Entstehung, unten und innen, sondern unten und aussen liegen, und vergeblich würde man die Reposition versuchen, bis man durch eine bedeutende Adduction den Oberschenkel gleichsam in die primäre Luxatio ischiadica zurückgeführt und so den Kopf dem Kapselriss gegenüber gestellt haben würde. Ueber Nachbehandlung, über das Verfahren bei alten Luxationen, über Störung der Function, Indication zur Resection u. s. w. wird man aus Analogien nach dem Inhalt der §§ 242 u. 243 leicht das Betreffende auch für die Luxatio obturatoria entnehmen können. Würde man sich bei einer irreponibeln Luxatio obturatoria wegen erheblicher Störung der Function ausnahmsweise zu einer Resection des Kopfes entschliessen, so wäre derselbe durch den gewöhnlichen Resectionsschnitt kaum zu erreichen. Man würde von innen her, durch die Schichten der Adductoren hindurch den Kopf freilegen müssen.

§ 246. Luxationen durch Streckung.

Die Gruppe der Beugungsluxationen wird durch die Luxatio ischiadica, iliaca und obturatoria gebildet; und ihr ist die Gruppe der Streckungsluxationen deshalb besonders scharf gegenüberzustellen, weil die forcirte Streckung den Kopf gegen die festesten Partien der Gelenkbänder andrängt, während umgekehrt die forcirte Beugung den Kopf den dünnsten Theilen der Gelenkkapsel (vgl. § 178) gegenüber stellt. So umfasst die Gruppe der Streckungscontracturen nur wenige Fälle, und ich selbst bin nie in der Lage gewesen, einen Fall der Art zu beobachten. Zwei Formen können auch hier wieder systematisch auseinander gehalten werden: nämlich eine Luxation durch Ueberstreckung und Abduction, indem durch die letztere Bewegung der Kopf gegen das Ligamentum pubo-femorale gedrängt dieses zerreisst und auf den horizontalen Ast des Os pubis tritt — die L u x a t i o s u p r a - p u b i c a —, und endlich eine Luxation, durch

welche der Kopf nach Ueberstreckung und Adduction durch das Ligamentum ileo-femorale auf die Gegend der Eminentia ileo-pectinea unter der Spina ant. inf. ossis ilei gestellt wird — die Luxatio ileo-pectinea. Bigelow bezeichnet die letztere Luxationsform als Luxatio subspinosa. Von den beiden Bändern, welche hier für das Entstehen der Luxation von Bedeutung sind, überragt das Ligam. ileo-femorale sein nach innen gelegenes Nachbarband noch bedeutend an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit, und deshalb gehört die traumatische Luxatio ileo-pectinea zu den grössten Seltenheiten, während die Luxatio supra-pubica doch zuweilen zur Beobachtung kommt. Nach Bigelow wären freilich auch in dem Fall der Luxatio ileo-pectinea beide Schenkel des Ybands (vgl. § 178) erhalten, das Ligam. ileo-femorale demnach unverletzt, was mir jedoch nur für den Fall wahrscheinlich ist, dass die Luxatio ileo-pectinea aus der Luxatio supra-pubica durch eine abducirende Bewegung des ganzen Oberschenkels hervorginge. Die Lockerung und Zerstörung der Bänder durch entzündliche Processe räumt das Hinderniss für diese Form der Luxation aus dem Weg, und so entsteht zuweilen eine entzündliche Luxatio ileo-pectinea, freilich auch selten genug.

§ 247. Symptome und Therapie der Luxatio suprapubica. Luxatio supracotyloidea.

Die Symptome der Luxatio supra-pubica sind einfach genug zu bestimmen. Verkürzung des Beins, Abduction, Rotation nach aussen müssen die wesentlichen Erscheinungen dieser Luxationsform sein. Sie stimmen also vollständig mit den Cardinalsymptomen der Fractura colli femoris überein; aber wenn wir auch von der geringen Verkürzung und Abduction der letzteren traumatischen Störung absehen wollten, so ist ein diagnostischer Irrthum in dieser Beziehung schon deshalb nicht möglich, weil bei der Luxatio suprapubica der Kopf dicht unter der Haut steht und deshalb immer in seiner luxirten Stellung gesehen, oder mindestens doch gefühlt werden kann. Die Reposition der Luxatio suprapubica muss durch Ueberstreckung und Adduction geschehen. In den meisten Fällen wird bei diesen seltenen Luxationsformen die Reposition keine besonderen Widerstände finden, weil die Bänder im grössten Umfang zerrissen sind. Die Prognose der Luxation könnte eventuell durch die gleichzeitige Zerreissung der grossen Gefässstämme, oder auch durch die Compression derselben getrübt werden.

Eine etwas unsichere Stellung in der Systematik der Hüftluxationen nimmt die Luxatio supracotyloidea ein, bei welcher

der Kopf oberhalb des Acetabulums nach aussen von der Spina ossis ilei ant. inf. und unter der Spina ant. sup. gefunden wird. E. Blasius[1]) hat über diese Luxationsform die eingehendsten literarischen Untersuchungen angestellt, und nachdem es ihm gelungen, ungefähr 25 gut charakterisirte Fälle dieser Art mit zwei von ihm selbst beobachteten zusammen zu stellen, muss die Luxatio supracotyloidea zwar als eine seltene, aber immerhin als eine auch in der Praxis beachtenswerthe Form bezeichnet werden. Ein von mir selbst beobachteter und reponirter Fall dieser Art hat auch Veranlassung zu einigen Leichenversuchen gegeben, welche in der Dissertation von Keimer[2]) beschrieben sind und deren Ergebniss mit den Auffassungen Roser's übereinstimmt. Die Symptome sind, wie es scheint, immer bestimmt dieselben: bedeutende Verkürzung des Beins, fast extendirte Stellung, Adduction und Rotation nach aussen, also abweichend von allen bisher beschriebenen Formen. Die Diagnose ist um so leichter, da man den Kopf in seiner anormalen Stellung leicht sehen und fühlen kann. Für die Reposition wäre es wichtig, zu wissen, ob die Luxatio supracotyloidea aus einer Luxatio ileo-pectinea oder aus einer Luxatio iliaca hervorgeht; denn eine directe Entstehung ist nicht wahrscheinlich. Ist die erste Annahme richtig, welche zuerst von Behrend aufgestellt wurde, so müsste man von hyperextendirter Stellung aus die Reposition machen. Jedoch scheint dieses Verfahren weniger gute Erfolge ergeben zu haben, als die Ueberbeugung, welche, verbunden mit Rotation nach innen, die Luxatio supra-cotyloidea in eine gewöhnliche Luxatio iliaca verwandelt; die letztere wird dann auf gewöhnlichem Weg (§ 241) reponirt. So verlief die Reposition in einer Beobachtung von Symes, in einer anderen von Blasius, und diesen Weg schlug ich in meinem Fall absichtlich ein. Dieselbe Art der Reposition beschreibt Schellenberger[3]) in einem neuen Fall. Unsere Leichenversuche sprechen zu Gunsten dieses Verfahrens, ebenso die früheren Versuche Roser's. Bigelow nimmt für diese Luxationsform an, dass der äussere festeste Schenkel des Ybands (§ 178) bei derselben einreisst.

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klinische Chirurgie. Bd. XVI. S. 207 u. f. — Vgl. auch R. Blasius, Inaugural-Dissertation über Luxatio supra-cotyloidea. Halle. 1869.

2) Beitrag zur Casuistik der Luxationen im Hüftgelenk. Inaugural-Dissertation. Greifswald. 1872.

3) Philadelphia med. Times. 1874. Nr. 165. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 23.

ANHANG ZUM FÜNFTEN CAPITEL.

Das pathologische Stehen, Gehen und Sitzen.

§ 248. Allgemeines.

Die physiologische Function der unteren Extremität ist das Stützen des Rumpfs sammt Kopf und oberen Extremitäten und das Fortschieben desselben im Raum: das Stehen und Gehen. Während die Knochen selbst für diese Acte nur die Rolle starrer Stäbe spielen, hat die Gliederung der Knochen in den Gelenken die Aufgabe, eine solche Combination in den Stellungen der Knochen zu ermöglichen, dass das Stehen und Gehen in thunlichst zweckmässiger Weise, d. h. mit möglichst geringem Aufwand von Muskelkraft geschehen kann. Die functionelle Prognose aller Gelenkkrankheiten, welche wir im I. — V. Capitel kennen lernten, bezieht sich auf die eventuellen Störungen, welche diese Krankheiten für den Act des Stehens und Gehens verursachen können, und deshalb wäre es vielleicht nicht unangemessen gewesen, diesen Capiteln eine Einleitung vorauszuschicken, welche die Physiologie dieser beiden wichtigen Lebensfunctionen eingehend erörtern müsste. Eine solche Einleitung würde aber mit Factoren rechnen müssen, welche erst durch die Anatomie und Physiologie der einzelnen Gelenke dem Leser klar werden können, nämlich mit der Art und der Hemmung der Bewegungen; und deshalb schien es mir richtiger, die Pathologie des Gehens und Stehens in einer kurzen Schlussbetrachtung zu erörtern. Nicht ohne Bedenken gehe ich an die Lösung dieser Aufgabe, weil mir der Raum fehlt, die physiologischen Prämissen in der Breite zu entwickeln, auf welcher allein ein gut construirtes Lehrgebäude von der Pathologie des Ganges aufgerichtet werden könnte. Für das letztere liegt auch bis jetzt ein zu dürftiges Material vor, als dass es der Mühe verlohnte, die Details der ausgedehnten physiologischen Untersuchungen über das Gehen als Basis der pathologischen Notizen heranzuziehen. Die Untersuchungen der Brüder Weber über den Gehact, welche gewiss mit vollstem Recht das Beiwort „classisch" verdienen, die ergänzenden und in Einzelheiten corrigirenden Arbeiten von H. Meyer, von Henke u. A. haben eine Menge von interessanten Gesichtspunkten ergeben, von denen aus man eine ausgedehnte Pathologie der Gangbewegungen entwerfen könnte. Dieser, an sich sehr reizenden Aufgabe darf ich hier nicht nachkommen, weil sie mich von den einfach praktischen Zwecken dieser Blätter

weit entfernen würde. Nur kleine Bruchstücke der Pathologie des Gehens werden die folgenden Seiten enthalten, Bruchstücke, welche nach keiner Seite hin erschöpfend, sondern, wie ich hoffe, nur anregend sein werden. Wenn bei diesem Versuch das Missverhältniss zwischen Wollen und Können besonders deutlich hervortreten sollte, so mag der Leser berücksichtigen, dass der erste Versuch in dieser Richtung eine nachsichtige Beurtheilung beanspruchen darf.

§ 249. Physiologie des Stehens.

Das Stehen ist zweifellos im Verhältniss zu der Bedeutung des Gehens der minder wichtige Act, an welchen man bei der Prognose und Therapie der Gelenkkrankheiten kaum zu denken pflegt und welcher doch auch einige Berücksichtigung verdient. Betrachten wir zunächst in seinen einfachsten Zügen das Bild des gewöhnlichsten, zwanglosen Stehens. Bei demselben stützt im wesentlichen immer nur eine Extremität den Rumpf, während die andere ruht, um nach Ermüdung der zuerst stützenden Extremität später ihre Functionen zu übernehmen und sie der verdienten Ruhe zu überlassen. Stellen wir uns das Stehen bei stützender linker Extremität vor. Die stützende Fläche der Extremität, mit welcher sie die Fläche des Bodens berührt, ist die Plantarfläche des Fusses. Die gewölbartige Anordnung des Fussskelets ist besonders geeignet, um den Druck des Rumpfgewichts aufzunehmen und seine Last zu tragen. Die Hauptstützpunkte des Gewölbes sind: 1) der hintere Theil des Calcaneus, die Tuberositas calcanei, 2) der äussere Fussrand am Metatarsus, besonders die Tuberositas metatarsi V., 3) das Capitulum metatarsi I. Diese Punkte müssen, um das Stehen zu ermöglichen, in einer horizontalen Ebene liegen und deshalb setzt das Stehen eine mässige Pronationsstellung im Talo-Tarsalgelenk voraus. Bei der Beschreibung der Umbildung, welche die Formen der Gelenkflächen und Gelenkkörper am Talo-Tarsalgelenk im Verlauf des Wachsthums erfahren (§ 73), wurde schon auf den Pronationsdruck des Körpergewichtes bei dem Stehen hingewiesen. Der Pronation entspricht dann auch eine mässige Abduction der Fussspitze, welche wegen des Verlaufs der Drehungsaxe des Talo-Tarsalgelenks unerlässlich ist (§§ 69 u. 70). Das Talo-Cruralgelenk steht in mässiger Dorsalflexion, das Kniegelenk in dem Extrem der Streckung, das Hüftgelenk ebenfalls im Extrem der Streckung und zugleich in Abduction. Da das Femur senkrecht auf der horizontalen Ebene des Bodens stehen muss, so erkennt man die Abduction nicht am Femur, sondern am Becken, dessen rechte Hälfte bei linkem stützenden Bein gesenkt ist. Es wird hier genau wie in

der ersten Florescenzperiode der Coxitis die Abduction des Hüftgelenks auf die Stellung des Beckens übertragen (vgl. § 196 in Fig. 47 u. 48). Bei linkem stützenden Bein würde nun durch die Senkung der rechten Beckenhälfte der rechte ruhende Fuss in den Boden hineingetrieben werden müssen, wenn das rechte Hüft- und das rechte Kniegelenk in gestreckter Stellung sich befinden würden. Wir sehen aber am ruhenden Bein Hüftgelenk und Kniegelenk in leichter Beugung und den Oberschenkel im ersteren Gelenk leicht abducirt, und hierdurch wird das Bein so weit verkürzt, dass der ruhende Fuss trotz der Senkung der rechten Beckenhälfte den Boden nur leicht berührt, ohne als Stütze für das Rumpfgewicht zu dienen. Bei längerem Stehen wechselt dann die Scene; das ermüdete stützende Bein wird zum ruhenden, indem die linke Beckenhälfte sich senkt, das linke Hüft- und Kniegelenk sich leicht beugen. Dafür wird das rechte Bein bei erhobener rechter Beckenhälfte (d. h. bei abducirtem rechten Oberschenkel), gestrecktem Hüft- und Kniegelenk jetzt zum unterstützenden Bein.

So stehen wir: nicht deshalb, weil wir uns daran gewöhnt haben, so zu stehen, sondern weil wir so stehen müssen, wenn wir einen möglichst geringen Aufwand von unserer Muskelkraft machen wollen. Sobald wir von diesem zwanglosen Stehen abweichen, wird ein Luxusverbrauch von Muskelarbeit nothwendig, welchen wir nicht lange ertragen können, welcher uns bald ermüdet und uns zwingt, die stehende Unterstützung des Rumpfs aufzugeben. Versuchen wir nun, die Ersparniss an Muskelarbeit bei jener Art des Stehens uns klar zu machen. Das Hüftgelenk wird ohne Muskelanstrengung das Rumpfgewicht tragen können, wenn der Schwerpunkt des Rumpfes etwas hinter der Beugungsdrehungsaxe zu liegen kommt. Dann tritt die normale Hemmung der Streckung durch die Spannung der Beugemuskeln des Hüftgelenks (z. B. des Ileo-psoas) und durch die starken Bänder an seiner vorderen Fläche ein, und hierdurch wird das Hüftgelenk festgestellt. Da bei linkem stützenden Bein und gestrecktem Oberschenkel der grössere Theil des Rumpfes auf der Innenseite des linken Hüftgelenks liegt, so bewirkt die Schwere des Rumpfes eine Adduction dieses Gelenks. Wir haben aber § 176 gesehen, dass das Gebiet der Adduction bei gestreckter Stellung sehr beschränkt ist, dass die Hemmung der Adduction bei gestrecktem Oberschenkel bald durch die Spannung der Abductoren eintritt. Dieser Umstand kommt ebenfalls der Bequemlichkeit des Stehens zu gut; wir brauchen keine Contractionen der Streckmuskeln und der Adductoren, um dem Hüftgelenk die Stellung zu geben und zu erhalten. Vielmehr ruht der

Rumpf auf dem Gelenk vermöge der passiven Spannung der Muskeln. Verlängern wir nun die Unterstützungslinie des Schwerpunkts, die Senkrechte, welche wir vom Schwerpunkt auf die Ebene des Bodens ziehen, über das Hüftgelenk hinaus nach unten, so fällt sie nach den genauen Untersuchungen von H. Meyer etwas hinter die Drehungsaxe des Knies und etwas vor die Drehungsaxe des Talo-Cruralgelenks. Die Schwere des Rumpfes muss deshalb eine Beugung des Kniegelenks und eine Dorsalflexion des Fusses anstreben. Aber es würde nur die Bequemlichkeit des Stehens sehr stören, wenn wir gezwungen wären, durch die Contractionen der Streckmuskeln des Kniegelenks und der Plantarflexoren des Fussgelenks jene Wirkungen des Rumpfgewichtes zu bekämpfen und auszugleichen. Die Beugung im Kniegelenk kann nicht geschehen, weil sie nach der eigenthümlichen Form des Condylus int. femoris (§ 107) mit einer Rotation der Tibia nach innen beginnen muss; denn in gestreckter Stellung steht die Tibia im Maximum ihrer Rotation nach aussen und muss wegen der eigenen Drehungsaxe des oberen Stückes des Condylus int. femoris (a Fig. 28 § 107) auf dem Weg zur Beugung sich nach innen rotiren. Das ist aber nicht möglich, weil die Tibia und der Fuss auf den Boden angedrückt erhalten werden und deshalb die Rotation nicht ausführen können, wodurch wieder die Beugung des Knies sistirt wird (H. Meyer). Die Streckung des Knies erhält nun auch den Fuss in einer geringen Dorsalflexion ohne jede Muskelcontraction; denn in § 21 zeigte ich, dass bei gestrecktem Kniegelenk durch die Kürze der Mm. gastrocnemii die weitere Dorsalflexion verhindert wird. Was endlich die pronirte Stellung im Talo-Tarsalgelenk betrifft, so wird sie durch das Körpergewicht zu dem Extrem getrieben und durch die natürliche Knochenhemmung dieser Bewegung (§ 72) auf dem bestimmten Punkt erhalten. Wir sahen ja, wie physiologische und pathologische Wandelungen des Talo-Tarsalgelenks von der Belastung desselben durch das Körpergewicht entstehen.

Die Ruhe der Muskeln bei dem bequemen Stehen ist selbstverständlich keine absolute; wir bedürfen an verschiedenen Punkten der Muskelcontractionen, um uns in aufrechter Stellung zu erhalten und wir können eine Leiche nicht so stellen, dass sie von selbst stehen bleibt. Aber die Muskelarbeit trägt von dem Rumpfgewicht bei dem bequemen Stehen nur einen kleinen Theil; der grösste Theil wird von den Gelenken, der passiven Spannung nicht contrahirter Muskeln, und durch die Bänder getragen. Die absichtliche Abweichung von der bequemen Art des Stehens führt auch sofort zu einer schnellen Ermüdung; und schon das Stehen, wenn beide Beine gleichzeitig den

Boden stützen, die gezwungene symmetrische Haltung, welche die Soldaten bei dem Commando „Achtung" einnehmen müssen, ist sehr ermüdend, weil die Möglichkeit der abwechselnden Ruhe des einen oder anderen Beins fehlt. Bei dem Commando „Rührt Euch" kehrt dann auch sofort der Soldat in die beschriebene bequeme Art des Stehens mit einem unterstützenden Bein zurück. Kleine Abweichungen in der Stellung des Bodens, z. B. abschüssige Flächen, statt der horizontalen Ebene, reflectiren sich schon in bedeutenden Muskelanstrengungen, welche nur kurze Zeit ertragen werden können. Steht man auf einer schiefen Ebene mit dem Gesicht bergab gekehrt, so muss der Fuss in starker Plantarflexion stehen und das wird nur durch eine Contraction der Plantarflexoren ermöglicht, welche nun den dorsalflectirenden Einfluss des Rumpfgewichts paralysiren müssen.

§ 250. Pathologische Störungen des Stehens.

Man wird sich hiernach schon leicht ein Bild von den Störungen entwerfen können, welche pathologische Zustände der verschiedenen Gelenke in dem Act des Stehens hervorrufen müssen. Beugecontracturen des Knie- und Hüftgelenks machen selbstverständlich die bequeme Art des Stehens unmöglich. Soll das kranke Bein den Rumpf unterstützen, so wird der Rumpf schon durch seine Muskeln in extreme Stellungen durch lordotische, skoliotische und kyphotische Krümmungen gebracht werden müssen, damit die Unterstützungslinie wenigstens nicht allzu weit vor oder hinter den Beugungs-Drehungsaxen dieser Gelenke verläuft (vgl. über Lordose und Kyphose der Wirbelsäule bei Coxitis § 196). Immer aber bedarf es schon der erheblichsten Anstrengungen der Muskeln des Knie- und Hüftgelenks, um bedeutende Antheile des Rumpfgewichtes aufzunehmen und zu compensiren. Ein Pes equinus lässt das Stehen auf dem kranken Fuss natürlich gar nicht zu; denn die Fussspitze, welche durch Beugung des Knies mit dem Boden in Berührung gebracht werden könnte, hat eine zu geringe Fläche, um für das gesammte Rumpfgewicht als bequeme Stütze dienen zu können, und bei dem Versuch, die Planta pedis auf die Horizontalebene des Bodens aufzusetzen, müsste der Rumpf nothwendiger Weise nach hinten umfallen. Die biarthrodialen Muskeln (I. Th. § 43), welche sich zwischen Becken und Unterschenkel (§ 176) und zwischen Oberschenkel und Fuss (§ 21) ausspannen und unter normalen Verhältnissen eine Abhängigkeit der Bewegungen des einen von den Stellungen des anderen Gelenks bedingen, vermitteln auch bei pathologischen Störungen, dass die abnorme Stellung und die reducirte Beweglichkeit des erkrankten Gelenks die Stellung und

Beweglichkeit der benachbarten, gesunden Gelenke in Mitleidenschaft zieht. So wird z. B. eine Beugecontractur des Kniegelenks auch dadurch die Tragfähigkeit der kranken Extremität herabsetzen, dass die mässige Dorsalflexion des Talo-Cruralgelenks beim Stehen nicht mehr durch die einfache Spannung der Mm. gastrocnemii erhalten werden kann. Wenn es uns misslingt, bei den Gelenkkrankheiten der unteren Extremität diejenigen Stellungen der verschiedenen Gelenke, welche für das bequeme Stehen erfordert werden, zu erhalten oder wieder herzustellen, so bleibt dem Kranken nichts anderes übrig, als neben seinen beiden Beinen für das Stehen noch eine dritte Stütze in einem Stock zu suchen. Der Stock wird von der oberen Extremität getragen, von der Hand gehalten; er nimmt einen Theil des Rumpfgewichts auf und die Muskeln der oberen Extremität müssen dafür sorgen, dass den Muskeln der unteren Extremität ein Theil der schweren Arbeit erspart werde, welche ihnen durch das abnorme Stehen zugemuthet wird. Sobald ein Bein — sei es wegen der Schmerzen bei floriden Gelenkentzündungen, sei es wegen der perversen Stellung seiner Abschnitte durch Contracturen — überhaupt unfähig geworden ist, irgend wie noch als Stütze für das Rumpfgewicht bei dem Stehen zu dienen, so muss es durch eine Stelze oder Krücke ersetzt werden. Die Stelze wird an dem Becken befestigt und ahmt die normale Function des in gestreckter Stellung stützenden Beins ziemlich genau nach; die Krücke überträgt die Stütze des Rumpfgewichtes auf den Schultergürtel, indem sie in der Achselhöhle anliegt, und kann nur durch bedeutende Anstrengungen der Arm- und Schultermuskeln für den Act des Stehens die Function erfüllen. Auf die Bedeutung der Stelzen und Krücken für das Gehen werde ich weiter noch zurückkommen.

§ 251. Physiologie des Gehens.

Die einzelnen Bewegungen des Gehens sind ebenso, wie die Stellungen der Gelenke bei dem Stehen, keineswegs zufällige oder einfach nachgeahmte Bewegungen; vielmehr sind auch sie der Art combinirt, dass sie mit möglichster Ersparung von Muskelarbeit den Körper im Raum fortschieben und dadurch eine längere Fortsetzung des Gehacts ermöglichen, welcher bei einer anderen Combination der Bewegungen durch die unvermeidliche Ermüdung sehr bald würde unterbrochen werden müssen. Nach meiner Ueberzeugung würde ein Kind, welches nie den Gang eines anderen Menschen gesehen hätte, doch dieselbe Art des Gehens aus eigener Initiative erlernen, wie sie bei allen Menschen üblich ist, weil wir durch die Einrichtungen

unserer Gelenke und unserer Muskeln auf diese bestimmte Combination der Bewegungen angewiesen sind. Hier weichen nun die Interessen des Physiologen und des Chirurgen nicht unwesentlich auseinander. Die strenge physiologische Beobachtung erfordert die Untersuchung der Schrittlängen, der Schrittphasen, ihrer zeitlichen Dauer; der Arzt dagegen hat ein grösseres Interesse an der Combination der Bewegungen und an den causalen Momenten, welche diese Combination bedingen. Wir müssen im pathologischen Gang die Abweichungen von den gewöhnlichen Bewegungscombinationen erkennen; wir müssen die Mittel erforschen, durch welche der Kranke mit seinen Bewegungsstörungen doch noch eine, für ihn passende Combination der Gangbewegungen erzielt, und nur von diesen Kenntnissen und Beobachtungen geleitet sind wir befähigt, die Therapie der Gelenkkrankheiten der unteren Extremität auf eine thunlichste Erhaltung der Function der Extremität mit Erfolg einwirken zu lassen. Mithin ist es unsere erste Aufgabe, uns über die Gründe der Zweckmässigkeit des normalen Ganges Aufklärung zu verschaffen.

Bei dem Gehen macht jede Extremität für sich eine Reihe von Bewegungen bald als Stütze des Rumpfes, indem der Fuss auf dem Boden aufgesetzt ist, bald als frei in der Luft schwebender Körpertheil. Wenn das Bein der ersteren Aufgabe dient, so müssen selbstverständlich seine Bewegungen eine schwere Arbeit leisten, weil sie den Körper tragen und fortbewegen müssen; die Bewegungen der Extremität, sobald sie dem Rumpf nicht mehr zur Stütze dient, repräsentiren keine schwere mechanische Arbeit. Somit wechselt bei dem Gehen jede Extremität fortwährend zwischen einer Phase der Arbeit und einer Phase der Ruhe, welche freilich keine absolute ist; die Arbeitsphase ist natürlich für uns von der grösseren Bedeutung und mit ihrer Erörterung wollen wir beginnen.

§ 252. Die Arbeitsphase des Beins.

In dem Augenblick, in welchem der Fuss beginnt, den Boden zu berühren, finden wir folgende Stellung der Gelenke, welche in Fig. 52 ausgeprägt ist. Zwischen dem Rumpf (R) und dem Femur (F) ist das Hüftgelenk leicht gebeugt, und in ähnlich geringer Beugung befindet sich das Kniegelenk, so dass Rumpf, Femur und Crus (C) eine doppelt geknickte Linie bilden. Der Fuss (P) steht im Talo-Cruralgelenk in leichter Dorsalflexion, und im Talo-Tarsalgelenk in Supination, welche letztere Stellung in der schematischen Zeichnung nicht ausgedrückt werden konnte. Das belastende Rumpfgewicht drückt bei dieser Stellung der Gelenke zuerst den hinteren Abschnitt

der Ferse auf dem Boden nieder, und die geknickte Linie der einzelnen Extremitätenabschnitte würde nun unter der Last des Körpergewichts gänzlich zusammengedrückt werden, wenn nicht durch die Kraft der Muskelcontractionen und durch unterstützende Kräfte die Extremität aus der geknickten Linie in eine gestreckte Stellung ihrer sämmtlichen Abschnitte übergeführt, und so der niederfallende Rumpf aufgehalten, aufs neue gehoben und nach vorn gestemmt würde. Es erfolgt eine Streckung im Hüftgelenk, eine Streckung im Kniegelenk und eine Plantarflexion im Fuss. Der Streckung des Kniegelenks kommt ein mächtiger Factor in der Stellung des Schwerpunkts des Rumpfs zur Hülfe; denn, wenn wir die Linie R etwas über die Zeichnung hinaus nach oben verlängern würden, so würden senkrechte Linien von der Linie R nach unten auf die Horizontalebene des Bodens gezogen vor der Drehungsaxe des Kniegelenks verlaufen, d. h. die Schwere des Rumpfs, dessen Schwerpunkt etwas oberhalb des gezeichneten Stückes der Linie R liegt, wird im Sinn der Streckung auf das Kniegelenk wirken. Um so schwieriger wird allerdings die Streckung des Hüftgelenks, und um sie zu bewirken, müssen nicht nur die speciellen Streckmuskeln, besonders der M. glutaeus max., des Hüftgelenks durch Contractionen arbeiten, sondern sie müssen auch von den Contractionen der langen Streckmuskeln des Rückens zu beiden Seiten der Wirbelsäule unterstützt werden. Die Contractionen der letzteren führen den Schwerpunkt des Rumpfs mehr nach hinten, damit er nicht allzu kräftig beugend auf das Hüftgelenk einwirkt, damit also das Körpergewicht nicht allein durch die Contractionen der Streckmuskeln des Hüftgelenks compensirt werden muss. Die lebhafte Betheiligung der Rumpfmuskeln bei dem Act des Gehens darf nicht übersehen werden. Der Rumpf wird nicht als unbeweglicher Stab von den unteren Extremitäten fortgetragen. Die Muskeln können

Fig. 52.

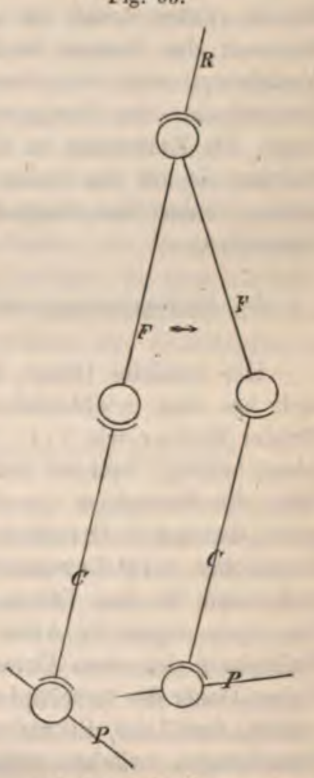
den Schwerpunkt des Rumpfs über den Drehungsaxen des Hüft- und Kniegelenks der Art balanciren, dass die Streckungen beider Gelenke begünstigt oder wenigstens nicht allzu sehr erschwert werden. Am schwierigsten erscheint auf den ersten Blick die Arbeit des Talo-Cruralgelenks, welches bei seiner Plantarflexion nicht nur das Rumpfgewicht, sondern auch das Gewicht der Extremität selbst noch dazu zu überwinden hat. Nur der Beginn der Bewegung wird mit Leichtigkeit verlaufen, weil die Ferse zuerst auf den Boden gedrückt und hierdurch passiv der Fuss soweit im Sinne der Plantarflexion bewegt wird, bis die Länge des Fusses den Boden berührt. Nun aber bedarf es einer mächtigen Muskelanstrengung, um den Fuss so auf dem Boden abzuwickeln, dass successive jeder Längsabschnitt der Planta pedis sich wieder vom Boden abhebt und endlich die Fussspitze selbst den Körper trägt. In dieser Muskelarbeit stehen neben den übrigen Plantarflexoren, für deren Einwirkung der kurze Hebelarm nicht sehr günstig ist, die mächtigen Gastrocnemii und der Soleus zur Verfügung; und der Effect ihrer Contractionen wird nicht nur durch die Länge des Hebelarms, an dem die Muskeln auf das Talo-Cruralgelenk einwirken, sondern noch durch die eigenthümlichen Beziehungen der Bewegungen zwischen Kniegelenk und Talo-Cruralgelenk, welche wir in § 21 kennen lernten, sichtlich begünstigt. Die Streckung des Kniegelenks entfernt den oberen Insertionspunkt der Mm. gastrocnemii nach oben, und zieht deshalb den unteren Insertionspunkt, die Ferse, ebenfalls nach oben nach, d. h. die Streckung des Kniegelenks bewirkt eine passive Plantarflexion des Fusses, oder sie giebt wenigstens der Sehne und der Muskelsubstanz der Mm. gastrocnemii eine solche Spannung, dass kein Theil der Contractionen für die Bewegung des Fusses verloren geht und die Plantarflexion des Fusses mit grosser Kraftentwicklung geschehen kann (I. Th. § 44). Der Gang wird durch diese Benutzung der biarthrodialen Anordnung der Muskeln wesentlich unterstützt, weil sie gerade der schwierigsten Muskelarbeit des Gehens zur Hülfe kommt. Doch bleibt diese Arbeit noch schwer genug und würde nicht länger, als für eine kleine Zeiteinheit geleistet werden können. Es ist ja bekannt, wie sehr das Stehen auf den Zehenspitzen ermüdet. Nun ist aber auch, sobald das Maximum der Plantarflexion eingetreten und der Fuss der Länge nach auf dem Boden abgewickelt worden ist, der Zeitpunkt gekommen, in welchem die stützende Extremität in die Phase der wohlverdienten Ruhe eintritt und die andere Extremität die Aufgabe der Rumpfunterstützung übernimmt. Während der Fuss die Plantarflexion durchführt, geschieht in dem Talo-Tarsalgelenk eine Bewegung

von der supinirten Stellung im Sinne der Pronation. So kommen successive die Stützpunkte der Planta pedis, welche wir für den Act des Stehens als die wichtigsten kennen gelernt haben, zuerst der hintere Theil der Ferse, dann der mittlere Theil des äusseren Fussrandes und endlich durch die Steigerung der Pronation der hervorragendste Theil des inneren Fussrandes, die Gegend des Capitulum metatarsi primi, zuletzt mit dem Boden in Berührung. Die Bedeutung dieser drei Stützpunkte des Fussgewölbes für das Stehen und Gehen kann man aus dem Schicksal der Stiefelsohlen herauslesen. Der Absatz des Stiefels wird zuerst, wenn ich so sagen darf, atrophisch an dem hinteren und äusseren Rand; die eigentliche Sohle, welche für den vorderen Theil des Fusses bestimmt ist, zeigt ihren Schwund und ihre Defecte immer an den beiden Stellen, welche der Tuberositas Metatarsi V. und dem Capitulum Metatarsi I. entsprechen.

§ 253. Die Ruhephase des Beins.

In der Ruhephase, welche für die Extremität der Arbeitsphase folgt, sind die Bewegungen aller Gelenke denjenigen Bewegungen, welche wir als arbeitende kennen gelernt haben, gerade entgegengesetzt. Hüft- und Kniegelenk beugen sich, der Fuss geht aus dem Extrem der Plantarflexion in die Dorsalflexion, aus der Pronation in die Supination über. Alle diese Bewegungen erfolgen an der frei in der Luft schwebenden Extremität und leisten nur sich selbst, nichts aber für das Tragen und Fortbewegen des Rumpfs. Die Beugebewegung des Hüftgelenks geschieht, wie von den Brüdern Weber hervorgehoben wurde, als Pendelbewegung und bedarf deshalb gar nicht des Aufgebots musculärer Kräfte. Auch die andern Bewegungen der Gelenke können im weiteren Sinn des Worts als Pendelbewegungen aufgefasst werden, weil gewissermaassen alle Gelenke aus ihren extremen Stellungen in die umgekehrte Stellung etwas zurückfedern. Die Beugebewegung des Knies wird noch durch die

Fig. 53.



pendelnde Beugebewegung der Hüfte direct unterstützt; denn wir haben an dem M. biceps und seinen Begleitern eine biarthrodiale Anordnung der Muskeln kennen gelernt (§ 176), welche bei der Beugebewegung des Hüftgelenks eine Beugebewegung des Kniegelenks erzwingt, oder wenigstens durch die Spannung der Muskeln die contractile Ausführung der Kniebeugung sehr erleichtert. Wenn so die Beugebewegung in Hüfte und Knie während der Ruhephase kaum als willkürliche Bewegungen angesehen werden können, so sind sie deshalb nicht weniger als nützliche Bewegungen zu bezeichnen. Die Pendelbewegung des Hüftgelenks führt den Fuss nach vorn und befähigt ihn dadurch, im richtigen Moment wieder die Stützung des Rumpfs zu übernehmen, wenn die andere Extremität zur Ruhe zurückkehren will. Während des Pendelns muss nun aber eine Verkürzung der Extremität eintreten, weil im andern Fall, bei dem Pendeln der Extremität in den gestreckten Verhältnissen ihrer Theile, unter denen sie den Boden verliess, der Fuss durch die Substanz des Bodens hindurch pendeln müsste. Die nothwendige Verkürzung wird eben durch die Beugung des Knies und durch die Dorsalflexion des Fusses erzielt. So kehrt, wie Fig. 53 S. 439 uns zeigt, die Extremität in diejenige Stellung der Gelenke zurück, in welcher sie auf den Boden aufgesetzt wird, um in der neuen Arbeitsphase wieder ihre tragende und stemmende Arbeit am Rumpf zu verrichten.

§ 254. Die Schrittphasen bei dem gewöhnlichen und bei dem beschleunigten Gehen.

Die zeitliche Dauer der Arbeitsphase zur Ruhephase verhält sich bei dem gewöhnlichen Gehen nach den Untersuchungen der Brüder Weber wie 2 : 1. Die doppelte zeitliche Dauer der Arbeitsphase bedingt, dass bei den abwechselnden Actionen beider Extremitäten die Ruhephase der einen nicht der vollen Dauer der Arbeitsphase der andern Extremität entspricht. Es giebt demnach Momente, in welchen beide Extremitäten zu gleicher Zeit den Boden berühren, und wenn die eine Extremität ihre Arbeitsphase eben beendet, so hat auch schon die Arbeit der andern Extremität begonnen. Die Ruhephase der einen Extremität fällt immer in die Mitte der zeitlichen Dauer der Arbeitsphase der anderen Extremität. Bei dem Eilschritt, dem Lauf, Eillauf und Sprunglauf ändern sich diese zeitlichen Beziehungen zwischen Arbeits- und Ruhephase jeder einzelnen Extremität und zwischen der Arbeitsphase der einen zur Ruhephase der anderen Extremität. Im Uebrigen bleibt der Charakter der Be-

wegungen im wesentlichen derselbe und wir dürfen deshalb auf eine weitere Erörterung der beschleunigten Gangarten verzichten, um so mehr, da wir bei Behandlung der Gelenkkrankheiten zufrieden sein dürfen, wenn wir den Kranken die Möglichkeit eines physiologischen Gehens von gewöhnlicher Schrittdauer erhalten. Das Auf- und Absteigen der Treppen und Berge hat noch seine besonderen mechanischen Eigenthümlichkeiten. So muss beispielsweise bei dem Aufsteigen auf einer Treppe die Verkürzung der Extremität in der Ruhephase viel ausgedehnter stattfinden, als bei dem Gehen auf einer horizontalen Ebene, damit der Fuss auf die nächst höhere Treppenstufe gebracht werden kann; und nun ist auch die Arbeit der folgenden Phase um so bedeutender, weil die Extremität aus einer bedeutenden Verkürzung in die gestreckte Stellung ihrer einzelnen Abschnitte unter Belastung des Rumpfgewichts geführt werden muss. Noch complicirter ist die Arbeit der unteren Extremitäten bei dem Absteigen der Treppe. Hier führen wir in der Arbeitsphase die Streckung der Extremität gar nicht mehr vollkommen aus, sondern lassen das Rumpfgewicht von Stufe zu Stufe auf die leicht gebeugten Gelenke des Beins fallen. Wenn wir bei denjenigen physiologischen Bewegungen stehen bleiben wollen, welche in erster Linie das Interesse des Klinikers beanspruchen, so müssen wir uns bescheiden, auf die Physiologie des einfachen Gehens auf horizontaler Ebene uns hier zu beschränken. Auch auf die Individualitäten des Ganges werde ich hier nicht specieller eingehen; es mag genügen, an einzelne Individualitäten des physiologischen Gehens erst dann zu erinnern, wenn wir im Folgenden auf analoge Individualitäten des pathologischen Ganges stossen werden.

§ 255. Störungen des Ganges durch Krankheiten der Fussgelenke.

Man kann mit Leichtigkeit bestimmen, welche normale Bewegungen an den verschiedenen Gelenken für die Ausführung des gewöhnlichen Gehacts überflüssig sind und welche wir am leichtesten bei der Behandlung der Gelenkkrankheiten der unteren Extremität aufopfern dürfen. Dahin gehören die extremen Beugebewegungen des Hüft- und Kniegelenks in erster Linie. Am normalen Fuss wird bei dem normalen Gehen fast der ganze Umfang der Bewegungsexcursion, sowohl im Talo-Cruralgelenk, wie im Talo-Tarsalgelenk in Anspruch genommen. Und doch ist gerade in diesen beiden Gelenken der Verlust der Beweglichkeit für den Act des Gehens am leichtesten zu verschmerzen, wenn wir nur dafür sorgen, dass die

Stellung des Fusses in beiden Gelenken zweckmässig für die Ausführung des Gehacts bleibt. Diese zweckmässige Contracturstellung entspricht, wie schon § 59 hervorgehoben wurde, der rechtwinkeligen Stellung des Fusses zum Unterschenkel und einer mässigen Supinationsstellung des Fusses (§ 104). Bei solchen Contracturen kann sogar das Abwickeln des Fusses auf dem Boden möglich bleiben, indem entweder die kleinen, vorderen Fusswurzelgelenke, z. B. die Tarso-Metatarsalgelenke, das Calcaneo-Cuboidalgelenk durch die Uebung etwas von der Beweglichkeit erhalten, welche den grossen hinteren Tarsalgelenken verloren ging, oder indem das Kniegelenk durch die exacte Ausführung seiner Bewegungen die Bewegungen der Fusswurzel ersetzt. Schlecht wird der Gang erst, wenn der Fuss in seiner Stellung vom rechten Winkel und von der mässigen Supinationsstellung abweicht. Eine stärkere Plantarflexion des Fusses, also ein Pes equinus, führt zu einer doppelten Abweichung des Gehens. Der Kranke kann sich bemühen, trotzdem die Planta pedis in ihrem vollen Umfang mit dem Boden in Contact zu bringen; das gelingt aber nur dadurch, dass der kranke Fuss bei Beginn der Arbeitsphase, sobald er den Boden berühren soll, durch eine excessive Beugebewegung des Hüftgelenks weit vor dem gesunden Fuss und vor dem Schwerpunkt des Rumpfs aufgesetzt wird. Dann ist aber die hebende und stemmende Thätigkeit der ganzen Extremität für den Rumpf behindert, und fast die ganze Arbeit muss von der gesunden Extremität geleistet werden. Sie schiebt den Rumpf immer dem zu weit nach vorn aufgesetzten kranken Fuss nach. Diese Art der Correction der Pes equinus-Stellung sieht man seltener, als die andere, bei welcher der Kranke nur die Fussspitze den Boden berühren lässt. Diese Benutzung des Fusses gestattet eine normale Action in dem Hüft- und Kniegelenk, nur mit dem geringfügigen Unterschied, dass in der Ruhephase die verkürzenden Beugebewegungen beider Gelenke in etwas grösserem Umfang ausgeführt werden müssen, um die durch Plantarflexion des Fusses verlängerte Extremität über den Boden hinwegpendeln zu lassen. Bei der schlechten Stütze, welche die Fussspitze allein dem Körpergewicht zu geben vermag, wächst dann in der Arbeitsphase die Arbeit der Muskeln; oder bei Lähmung derselben, bei Pes equinus paralyticus ist überhaupt der Gehact dadurch mangelhaft, dass die Fussspitze der kranken Extremität nur für einen kurzen Moment die Unterstützung für den Rumpf bieten kann. Dann entsteht eine bedeutende zeitliche Differenz zwischen der kurzen Arbeitsphase des kranken und der um so längeren Arbeitsphase des gesunden Beins, dieselbe Differenz, welche wir bei schmerzhaften,

frisch entzündlichen Affectionen einer Extremität eintreten sehen und welche in den vorhergehenden Capiteln erwähnt wurde. Wir können im allgemeinen diese pathologische Gangart mit kurzer Arbeitsphase des einen und langer Arbeitsphase des anderen Beins als Hinken bezeichnen.

Bei permanenter Dorsalflexion, bei der Stellung des Pes calcaneus, ist die Verlängerung des Beins durch den kurzen Hebelarm der Ferse, welcher nach unten tritt, viel geringer, als bei dem Pes equinus, und kann demnach leichter ausgeglichen werden. Auch ist die breite Ferse mit ihrem elastischen Hautpolster viel geeigneter den Rumpf zu stützen, als die Fussspitze. Der Gang bei Pes calcaneus ist deshalb nicht schön. Er hat, weil die Abwicklung des Fusses auf dem Boden fehlt, den stampfenden Charakter; aber die Arbeit der Muskeln wird bei dem Gang auf der Ferse nicht allzu ungebührlich in Anspruch genommen.

Eine bedeutende permanente Supinationsstellung des Fusses behindert den Gang dadurch, dass der äussere Fussrand allein, ohne die benachbarten Theile der Planta, das Körpergewicht schwer zu tragen vermag. Der Gang wird alsdann ein Gang auf der Kante, und leicht kippt der Fuss um die Kante um. Bei noch stärkerer Supination, wie bei hochgradigem Pes varus dient die Dorsalfläche des Fusses als unterstützende Fläche, und wir sahen schon, wie die zarte Haut der convexen Fläche unter dem Druck des Rumpfs leiden kann (§ 89). Unter solchen Umständen ist eben das Bein vom Kniegelenk abwärts nichts anderes als eine unbewegliche Stelze für den Rumpf. Bei hochgradiger Pronation, also der Pes valgus-Stellung, ist der innere Fussrand ebenso ungeschickt zum Tragen des Körpers, als der äussere; dazu kommen noch die, dem Pes valgus eigenthümlichen entzündlichen Vorgänge (§ 100), welche wohl den Gehact noch mehr stören, als die Verstellung des Fusses für sich.

Man kann demnach von den Bewegungen des Fusses viel verlieren und doch noch ziemlich gut gehen; aber eines geht schon bei geringen Defecten der Beweglichkeit des Fusses dem Gang verloren, nämlich derjenige Charakter, welchen man im gewöhnlichen Leben die „Elasticität" des Ganges zu nennen pflegt. Nur der geht elastisch, welcher in ergiebigster Weise die Bewegungen des Fusses für das Gehen ausnutzt. Für besonders schwere Aufgaben des Gehens, wie z. B. das Steigen und Absteigen von Bergen, sind die Fussbewegungen von der grössten Bedeutung; und unter solchen Umständen werden auch geringe Einbussen an Beweglichkeit der grossen Fussgelenke von den betreffenden Kranken unangenehm empfunden.

§ 256. Störungen des Ganges durch Krankheiten des Kniegelenks.

Für die Leistungen des Kniegelenks bei dem Gehen liegt der Schwerpunkt in der Ausführung der Streckbewegung, während die excessiven Beugebewegungen für das Gehen gar nicht in Anspruch genommen werden. Wenn wir bei den Entzündungen des Kniegelenks überhaupt von der Beweglichkeit des Gelenks etwas retten können, so müssen wir den Theil der Bewegungsexcursion erhalten, welcher dicht an dem Schluss der Streckung liegt. Deshalb sehen wir auch zuweilen nach bedeutenden Entzündungen des Kniegelenks einen ziemlich normalen Gang resultiren. Aber auch bei Verlust aller Bewegungen sind die Bedingungen für das Gehen erst dadurch schlecht, dass der Unterschenkel in Beugung zum Oberschenkel steht. Die Differenz in der Länge der gesunden und kranken Extremität, welche aus der Beugestellung resultirt, muss dann durch dieselben Mittel ausgeglichen werden, welche bei den Verkürzungen der Extremität überhaupt zur Frage kommen, mögen sie aus Beugecontracturen des Knie- oder Hüftgelenks, aus zurückgebliebenem Wachsthum, aus Verlusten und Verkrümmungen der Knochen oder aus noch andern Ursachen hervorgegangen sein. Wir wollen bei dieser Gelegenheit die Compensationsmittel für die Verkürzungen des Beins überhaupt kurz namhaft machen. Am bekanntesten sind die prothetischen Mittel, z. B. das einfachste Mittel, die Erhöhung der Stiefelsohlen durch eingelegte Korkplatten. Schon manchmal sah ich einen sehr schlechten Gang durch diese einfache Vorrichtung erheblich sich bessern. Viel unangehmer sind schon die stelzenartigen Apparate, welche z. B. bei starker Beugecontractur des Kniegelenks an dem Gelenk befestigt werden und den Rumpf tragen, während der Unterschenkel und Fuss nach hinten frei in die Luft stehen. Neben den prothetischen Mitteln besitzt aber der Kranke in den Bewegungen seines Körpers sehr wirksame Mittel zum Ausgleich der Verkürzung der Extremität. So kann er z. B. durch Plantarflexion des Fusses ebensoviel an Beinlänge gewinnen, als er durch eine mässige Beugecontractur des kranken Hüft- oder Kniegelenks verloren hat; und es giebt Contracturkranke, welche sich geradezu einen Pes equinus aus functionellen Gründen angewöhnen. Dadurch verlieren sie freilich die gute Unterstützung des Rumpfs durch die Wölbung des Fusses, und deshalb ist eine andere Correction vorzuziehen, welche auch viel häufiger von den Contracturkranken benutzt wird, nämlich die Correction durch Senkung des Beckens auf der kranken Seite. Es ist in manchen Fällen erstaunlich, wie viel Verkürzung durch die Senkung der entsprechenden Beckenhälfte ausgeglichen werden kann; auch

scheinen die Talente zur Benutzung der natürlichen Compensationen in der Längendifferenz der untern Extremitäten sehr verschieden bei den einzelnen Individuen ausgeprägt zu sein. Der eine versteht es, eine durch Kniecontractur bedingte Verkürzung von 8 Cm. mit Leichtigkeit bei dem Gehen so weit auszugleichen, dass das Laienauge an dem Gang kaum etwas Regelwidriges herausfinden kann; ein anderer mit derselben Verkürzung geht sehr schlecht und muss bald zur Krücke greifen, wenn ihm nicht die Erhöhung der Sohle oder die chirurgische Beseitigung der Contractur Hülfe schafft.

§ 257. Der Beckengang.

Eine Schwierigkeit für die Benutzung der natürlichen Correctur durch Beckensenkung liegt darin, dass in der Ruhephase des Schrittes der Verlängerung des Beins eine Verkürzung folgen muss. Die betreffende Beckenhälfte darf nur in der Arbeitsphase tief stehen und muss in der Ruhephase wieder nach oben rücken. Hierdurch bekommt das Becken bei dem Gehen ziemlich ausgedehnte Bewegungen, abwechselnde Hebungen und Senkungen der beiden Beckenhälften; und wenn man diese Art des Gehens mit einem Worte charakterisiren wollte, so müsste man dieselbe als „Beckengang“ bezeichnen. Der Beckengang ist aber keineswegs nur pathologisch; er kommt auch als individuelle Eigenthümlichkeit unter physiologischen Verhältnissen vor und deshalb erscheint uns auch eine mässige Ausprägung des pathologischen Beckengangs gar nicht unnatürlich. Fast jeder Mensch macht zuweilen von dem Beckengang Gebrauch, wenn er recht gemüthlich, ohne bestimmten Zweck und ohne Willensenergie einige Schritte herumbummelt. Die Beckenmuskeln übernehmen einen Theil der Arbeit mit, welche bei dem gewöhnlichen Gang den Muskeln des Hüftgelenks und Kniegelenks zugefallen wäre; oder auch bei recht phlegmatischem Gang lassen wir bei linkem stützenden Bein aus Bequemlichkeit die rechte Beckenhälfte nach unten fallen, bis der rechte Fuss den Boden erreicht und nun nach Aufrichtung der rechten Beckenhälfte die linke nach unten fällt. Diejenigen Menschen, welche ganz regelmässig den Beckengang für ihre Locomotionen benutzen, sind als phlegmatische Charaktere zu betrachten, welche nicht arbeiten wollen oder nicht arbeiten müssen; und bis zu einer gewissen Schärfe lernt der aufmerksame Beobachter den Charakter des Menschen aus seinem Gang fast ebenso gut herauslesen, als aus seiner Handschrift. Auch bei dem strammen Gang, welcher sich seines Zwecks bewusst ist und auf ihn mit der Energie des Willens und der Muskeln hinarbeitet, können noch viele Individua-

litäten unterschieden werden, welche leichter zu erkennen, als zu beschreiben sind. Das Charakteristische des strammen Ganges ist das gleichmässige Forttragen des fast unbewegten Beckens und Rumpfs durch die richtige Combination der Gelenkbewegungen der untern Extremität. Er entspricht auch dem Begriff des Schönen. Eine Uebertreibung des strammen Gangs, wie z. B. bei dem Paradeschritt, welcher noch dazu, wie z. B. in dem Vorschleudern des Fusses durch eine forcirte Streckbewegung des Kniegelenks am Schluss der Ruhephase, unphysiologische Bewegungscombinationen enthält, wird vor dem Auge des Künstlers auch nicht als schön gelten können. Seinen directen Gegensatz findet der Paradeschritt unter den pathologischen Gangarten in dem kolossalsten Beckengang bei angeborener Hüftluxation. Für diesen Gang sind dann freilich nicht mehr die Gründe der Bequemlichkeit allein entscheidend; seine Eigenthümlichkeit wird durch die pathologischen Verhältnisse, wie ich in den §§ 233 u. 234 nachwies, nothwendig. Doch vermag auch hier der Wille und die Muskelarbeit manches auszugleichen und die Kinder gehen zuweilen einige Schritte sehr gut, während sie wenige Augenblicke später die hässlichsten Schwankungen des Beckens und Rumpfs zulassen.

§ 258. Der Abductionsgang.

Kehren wir noch einmal zu dem Kniegelenk zurück. Ich hatte bemerkt, dass eine Contractur in gestreckter Stellung einen leidlichen Gang zulasse; doch ist derselbe weit entfernt davon, ein normaler zu sein. In der Arbeitsphase kann das gestreckte Kniegelenk als Rumpfstütze seiner Aufgabe ziemlich genügen; aber in der Ruhephase, wenn die Extremität in verkürztem Zustand über den Boden wegpendeln soll, wird das gestreckte Kniegelenk unbequem. Hier muss ein Ausgleich für dasjenige Maass der Verkürzung gesucht werden, welches bei normalem Gang durch Beugung des Kniegelenks geschieht. Das Nächstliegende wäre eine etwas vermehrte Beugung des Hüftgelenks; doch würde dies den Fuss zu weit nach vorn über den Punkt des Bodens hinausführen, auf welchem er für die nächste Arbeitsphase aufgesetzt werden soll. Deshalb sucht der Kranke, wie die Erfahrung lehrt, diesen Ausgleich in anderen Bewegungen, und zwar entweder durch eine Erhebung der entsprechenden Beckenhälfte oder durch eine Abductionsbewegung des Hüftgelenks. Bei den ersten Gehübungen sucht der Kranke gewöhnlich, wie ich beobachtete, den letzteren Ausweg; er giebt in der Ruhephase die Pendelbewegung ganz auf und ersetzt sie durch eine Abductionsbewegung des Hüftgelenks, welche den Fuss nach aussen schleudert und in einem hori-

zontalen Kreisbogen mit dem Mittelpunkt im stützenden Fuss über den Boden hinweg nach vorn führt. Diese Gangart ist sehr eigenthümlich; ich möchte sie als Abductionsgang bezeichnen. Er scheint nicht sehr bequem zu sein; denn ich sah, dass Kranke diese Gangart wieder aufgaben, nachdem sie einige Zeit sie geübt hatten, und zwar zu Gunsten der erwähnten, anderen Art der Correction durch Erhebung der entsprechenden Beckenhälfte. Dann entsteht wieder eine Varietät des Beckengangs, welche der letzterwähnten Varietät bei gebeugter Kniecontractur sehr ähnlich sieht, nur mit dem Unterschied, dass hier das Heben der Beckenhälfte erst von mittlerer Stellung des Beckens aus geschieht, während in jenem Falle die Hebung von einer bedeutend tief gesenkten Stellung der Beckenhälfte aus in der Ruhephase geschehen muss.

Sehr instructiv für das Verständniss der eben berührten pathologischen Gangarten, besonders des Beckengangs und Abductionsgangs ist das Verhalten der geheilten Amputirten des Oberschenkels, welche mit einer gut gearbeiteten künstlichen Extremität von amerikanischem System ihre ersten Gehversuche machen. Sie beginnen in der Regel mit einem Abductionsgang von sehr ausgeprägtem Charakter, bis sie gelernt haben, ihrem künstlichen Kniegelenk durch das Abstemmen des Fusses vom Boden im letzten Moment der Arbeitsphase, wenn man den Unterschied von Ruhe- und Arbeitsphase überhaupt für ein künstliches Bein beibehalten will, eine beugende Bewegung zu geben. So bessert sich in den ersten Wochen der Gang mit der künstlichen Extremität sehr erheblich. Er kann den Charakter des Abductionsgangs sogar gänzlich verlieren; dafür behält er aber immer etwas von dem Charakter des Beckengangs. Es bleibt ja für den Oberschenkelamputirten immer eine Nothwendigkeit, die Arbeit des Gehens, welche unmöglich von den Muskeln des Stumpfs allein geleistet werden kann, zum Theil auf die Muskeln des Beckens zu übertragen.

§ 259. Störung des Gangs durch Hüftcontracturen.

Die relativ grössten Störungen im physiologischen Gehact richten die Contracturen des Hüftgelenks an, weil die perverse Stellung und der Verlust der Beweglichkeit an demselben sofort an allen übrigen Gelenken der Extremität sich reflectiren. Schon eine mässige Beugecontractur des Hüftgelenks bedingt eine Kniegelenkcontractur in fast gleichem Beugungswinkel und dann ist der Mechanismus, durch welchen die passive Spannung der Mm. gastrocnemii das Abwickeln des Fusses auf dem Boden unterstützt, gänzlich ... ich
unter solchen Umständen das pathologische

hat mich dasselbe oft an die ersten Gehversuche kleiner Kinder erinnert. Auch besitzen die anatomischen Verhältnisse bei den letzteren die genaueste Aehnlichkeit mit jenen pathologischen Zuständen: mangelhafte Streckung im Hüft- und Kniegelenk und insufficiente Action der Wadenmuskeln. Es fehlt für beide Gangarten, für die pathologische wie für die physiologische, das Stemmen und die permanente Hebung des Rumpfs; der Gang ist kraftlos. Ich will übrigens darauf verzichten, auf die Eigenthümlichkeiten des Ganges bei den ersten kindlichen Gehübungen einzugehen; die pathologischen Interessen, welche sich an diese Gehübungen anknüpfen, wurden sowohl bei der Entwicklungsgeschichte der einzelnen Gelenke, wie auch bei den Entwicklungskrankheiten und besonders bei Gelegenheit des Pes varus genügend hervorgehoben.

Bei der Vielseitigkeit der normalen Bewegungen des Hüftgelenks erscheinen auch die Contracturen dieses Gelenks in so mannigfachem Bild, dass für das pathologische Gehen bei contractem Hüftgelenk ebenfalls besondere Typen kaum aufgestellt werden können. Man muss hier von Fall zu Fall die Verhältnisse untersuchen und man wird darüber erstaunen, durch welche vielseitigen Combinationen von Rumpf- und Beckenbewegungen oben, und von Knie- und Fussbewegungen unten die mangelnden Bewegungen und die unpassende Stellung des Hüftgelenks ausgeglichen werden können. Die Bewegungen des Beckens verlaufen wesentlich in dem gesunden Hüftgelenk, wenn wir von den seltenen Fällen der doppelten Coxitis und der doppelseitigen entzündlichen Contracturen absehen wollen. Mit der Ausbildung dieser Gangbewegungen des Beckens im gesunden Hüftgelenk kann eine eigenthümliche Gangart entstehen, welche man als maximale Ausbildung des Beckenganges bezeichnen könnte. Es kann sich nämlich das Becken mit dem Rumpf um die perpendiculäre (Rotations-) Axe (§ 175) des gesunden Beins in einem grossen Kreisbogen nach vorn drehen, so oft das gesunde Bein in der Arbeitsphase sich befindet. Dann geschieht die Vorwärtsbewegung des Rumpfs im Raum nicht mehr durch die abwechselnden Beuge- und Streckbewegungen der Extremitäten, sondern wesentlich durch Rotationen des Rumpfs, welche immer die kranke Beckenhälfte nach vorn führen. Man könnte dieses Gehen als Beckendrehgang bezeichnen, und man kann eine solche Gangart auch mit gesunden Extremitäten und dann mit abwechselnden Vorwärtsdrehungen beider Beckenhälften um die Rotationsaxe des jeweilig stützenden Beins nachahmen. H. Meyer[1])

1) Die Individualitäten des aufrechten Ganges. Archiv für Anatomie und Physiologie v. J. Müller. 1853. S. 548—574.

hat diese Gangart mit Recht dem perpendiculären Vorwärtsgetragenwerden des Rumpfs bei dem strammen Gehen als das andere Extrem entgegengestellt; nur wäre es doch etwas euphemistisch, wenn man den Rotationsgang als einfachsten Typus des Gehens bezeichnen wollte, wie dieses von H. Meyer geschieht. Ich habe den Beckendrehgang in deutlicher Ausbildung nur bei einzelnen entzündlichen Contracturen des Hüftgelenks, und dann natürlich nur mit Rotationen um das gesunde Hüftgelenk ausgeprägt gefunden.

§ 260. Physiologie und Pathologie des Sitzens.

Nächst dem Gehen wäre vielleicht noch in klinischer Beziehung dem Act des Sitzens einige Bedeutung beizumessen, da dieser Act für die gewöhnlichen Aufgaben des Lebens unerlässlich ist. Die physiologische Grundlage für die Mechanik des Sitzens verdanken wir ebenfalls einer sehr interessanten Arbeit H. Meyer's[1]), in welcher er die Typen des Sitzens erörtert und die an sich freilich geringen mechanischen Leistungen bespricht, welche selbst für diese, der Ruhe des Körpers bestimmte Haltung nothwendig sind. Die beiden Tubera ischii bilden für die Stütze des sitzenden Rumpfs die unterstützende Ebene, aber da sie eine Fläche von convexer Krümmung darstellen, so ist der Rumpf bei dem Sitzen entweder genöthigt nach vorn oder nach hinten überzufallen. Im ersteren Fall geben wir, wie z. B. bei dem Schreiben in sitzender Stellung, dem Rumpf dadurch eine Stütze gegen das Vornüberfallen, dass wir die Arme gegen den Rand eines vor uns stehenden Tisches oder auf seine Fläche anstemmen; oder wir schützen den Rumpf vor dem Vornüberfallen durch die Contraction der Hüftgelenk-Streckmuskeln und der Rumpfmuskeln. Zugleich beugen wir unsere Knie fast in das Extrem der Beugung, indem die starke Beugung des Hüftgelenks eine solche Beugung des Kniegelenks durch die Spannung des M. biceps und seiner Begleiter erfordert. Das ist der erste Typus des Sitzens, welcher also durch bedeutende Beugestellung der Hüfte und des Knies charakterisirt wird. Jede entzündliche Contractur beider Gelenke bringt eine Behinderung dieser Sitzart mit sich, weil bei ihr gerade die extremen Beugebewegungen gestört werden müssen; am schlimmsten ist die gestreckte Contractur des Hüftgelenks, welche sogar verhindern kann, dass das Tuber ischii der kranken Seite überhaupt in Berührung mit der Stützebene des Stuhls gelangt.

1) Die Mechanik des Sitzens. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie. 38. Bd. S. 15—38.

Nun haben wir noch einen anderen Typus des Sitzens zur Disposition, das Sitzen mit nach hinten überfallendem Rumpf; und von ihm machen wir schon dann gewöhnlich Gebrauch, wenn uns der Tisch für die Armstütze fehlt und wir doch bequem sitzen wollen. Der Orientale hilft sich freilich auf andere Weise; er kreuzt durch extreme Abduction der gebeugten Hüftgelenke bei extremer Beugung der Knie die Füsse unter dem Rumpf, und gewinnt so ausser den Tubera ischii noch in den Füssen eine Stütze des Rumpfs, wie er dann auch den nach vorn fallenden Rumpf mit den Armen gegen die Vorderfläche der Oberschenkel etwas stützen kann. Der Occidentale lässt den Rumpf nach hinten fallen, und construirt sich zur Stütze des fallenden Rumpfs die Lehne des Stuhls. Dieser zweite Typus des Sitzens ruht den Körper mehr aus, und da er nur eine mässige Beugung der Hüft- und Kniegelenke erfordert, so sind auch die Contracturkranken auf ihn angewiesen. Im gewöhnlichen Leben wechseln wir oft zwischen den Typen ab, und auch bei dem ersten Typus des Sitzens mit vornüber fallendem Rumpf können wir uns Bequemlichkeiten, z. B. durch Ueberschlagen der Oberschenkel (Adduction im Hüftgelenk) und Aufstützen des Ellnbogens gegen die Vorderfläche des übergeschlagenen Oberschenkels, verschaffen, auf welche der Contracturkranke Verzicht leisten muss. Es wäre unverzeihlich, wenn man bei der Behandlung einer entstehenden Contractur zur Erleichterung des Sitzens stärkere Beugestellungen der Hüfte und des Knies anstreben wollte; denn der wichtigere Act des Gehens würde um ebenso viel geschädigt werden, als wir den Act des Sitzens begünstigen würden. Der Contracturkranke muss sich gefallen lassen, seine Ruhe in liegender Stellung zu suchen.

Der Physiologie und Pathologie des Stehens, Gehens und Sitzens würde ich endlich noch eine Physiologie und Pathologie des Liegens, des Laufens, Springens und endlich vielleicht gar eine Physiologie und Pathologie des Tanzens, Kletterns, Schwimmens anreihen müssen. Sed sapienti sat! Wer einmal einen Einblick in die Mechanik des Skelets gewonnen hat — und dazu dürfte wohl das Studium der vorhergehenden Capitel und dieses Anhangs genügen —, der wird dem Reiz, die vielgestaltigen Bewegungen unseres Körpers zu analysiren, die Art und Zweckmässigkeit der Combinationen in den Bewegungen der Gelenke und in den Contractionen der Muskeln zu untersuchen, nicht widerstehen können; und der darf dann auch, wenn er kein Buch mit knappem Inhalt und praktischer Tendenz zu schreiben hat, diesem Reiz sogar in schriftstellerischer Beziehung nachgeben. Sobald man einmal das pathologische Gehen und die pathologischen

Bewegungen nicht nur mit körperlichem, sondern auch mit geistigem Auge sehen gelernt hat, darf man sich übrigens auch schmeicheln, für die praktisch-therapeutischen Anschauungen einen Gewinn erworben zu haben. Nur auf Grund von solchen Studien, zu denen ich im Vorhergehenden die Anregung und Anleitung zu geben versuchte, wird es z. B. gelingen, die Construction guter orthopädischer Maschinen und prothetischer Apparate, wie der künstlichen Extremitäten erfinden und ihre Ausführung durch den mechanischen Künstler überwachen zu können. Ich darf deshalb das selbsteigene Studium der Mechanik physiologisch-pathologischer Bewegungen empfehlen, wenn ich mir auch versagen muss, die detaillirten Ergebnisse meiner Studien in dieser Richtung weiter mitzutheilen.

Die Gelenke der oberen Extremität lasse ich hier in sehr kurzer Besprechung ihrer physiologischen und pathologischen Verhältnisse den Gelenken der untern Extremität folgen, welche ich einer viel eingehenderen Untersuchung in den vorhergehenden Capiteln unterzog. Man mag aus diesem Missverhältniss in der Ausarbeitung der vorhergehenden und der folgenden Capitel nicht den Schluss ziehen, als ob ich die Bedeutung der Gelenke der oberen Extremität und die Interessen ihrer Erkrankungen unterschätzte. Wie sollte auch der Chirurg, welcher täglich den Werth der Bewegungen und Arbeiten seiner eigenen Hand und seines eigenen Arms abschätzen und würdigen lernt, in eine solche Missachtung der physiologischen und pathologischen Mechanik der oberen Extremität verfallen. Die Gründe für die kürzere Ausführung der folgenden Capitel sind ganz andere. Die Aehnlichkeit zwischen den Gelenken der oberen und unteren Extremität, welche etwas weniger in der äusseren, morphologischen Erscheinung, als vielmehr im Charakter der Erkrankungen ausgeprägt ist, würde bei einer systematisch gleichmässigen Erörterung eines jeden Gelenks beider Extremitäten nur zu den langweiligsten Reproductionen führen, deren ich mich nicht gern schuldig machen möchte. Bei der Wahl, entweder den Gelenken der oberen oder denen der unteren Extremitäten den Vorzug in der Priorität der Besprechung und in der Ausführlichkeit der Darstellung zu geben, wurde ich durch die Empfindung zur Bevorzugung der unteren Extremität geleitet, dass die mechanischen Erkrankungen dieser Extremität im ganzen weniger in der Praxis beachtet und verstanden werden. Mir hat es scheinen wollen, als ob dem Interesse des praktischen Arztes gegenüber von dem Schwesterpaar der oberen und unteren Extremität

häufig die letztere die Rolle des Aschenbrödels spielte; und deshalb schien mir eine Rehabilitation der Bedeutung der Gelenkkrankheiten an der unteren Extremität geboten zu sein. Die statistische Thatsache, dass die Gelenkentzündungen (I. Th. § 127) und die Gelenkkrankheiten der unteren Extremität überhaupt häufiger sind, als die der oberen, kann als weiteres Motiv für die ungleichmässige Behandlung beider Körpergebiete gelten.

SECHSTES CAPITEL.

Die Fingergelenke.

§ 261. Form der Fingergelenke.

An den Fingergelenken wiederholt sich ziemlich genau die Construction der Zehengelenke, für die Interphalangealgelenke Gelenkkörper von cylindrischer Bildung an den vorderen Enden der Phalangen und cylindrisch concave Gelenkflächen an den hinteren Enden der Phalangen; dagegen an den Phalango-Metacarpalgelenken kugelige Gelenkköpfe, die Capita metacarporum, welche die kugelig concaven Gelenkflächen der Basalphalangen tragen. Indessen zeigen alle diese Gelenkflächen keine sehr scharfen stereometrischen Formen: schon an den Gelenkkörpern der Interphalangealgelenke finden wir in der Mitte Einsenkungen, welche bei noch schärferer Ausprägung den Gelenkkörper als zusammengesetzt aus zwei mit einander an der Spitze verschmolzenen Kegeln erscheinen lassen würden. Der Charakter der Bewegungen wird hierdurch freilich nicht geändert; denn die Cylinderaxe verläuft von links nach rechts, und in derselben Richtung würde auch die Axe der verschmolzenen Coni laufen, wenn wir uns den Gelenkkörper aus ihnen entstanden denken wollen. Somit sind die Bewegungen der Phalangen in den Interphalangealgelenken einfache Beugungen und Streckungen; und wenn auch vermöge der unregelmässigen Construction der Gelenkkörper Bewegungen anderer Art, Rotationen, Ab- und Adductionen als möglich erscheinen würden, so verhindern schon die Ligamenta lateralia, welche genau am radialen und ulnaren Rand der Gelenkkörper sich inseriren, jede Abweichung von den Beuge- und Streckbewegungen.

Die sonderbarste Gestalt zeigt das Metacarpo-Carpalgelenk des Daumens; es repräsentirt gewissermaassen eine genaue Mischung der beiden Gelenktypen, welche wir an den Interphalangealgelenken und an den Metacarpo-Phalangealgelenken finden, wie ja auch der

Metacarpus I. als Grundphalange des Daumens und das Os multangulum majus als Metacarpus betrachtet werden kann, so dass alsdann dem Daumen im Verhältniss zu den andern Fingern nicht eine Phalange fehlen, sondern nur der Metacarpus sehr kurz ausgebildet und in die Reihe der Carpalknochen gerückt sein würde. Das Metacarpo-Carpalgelenk des Daumens ist das ausgeprägteste Sattelgelenk unseres Körpers. Ein frontaler Durchschnitt zeigt uns am Gelenkkörper des Os multangulum eine concave Einsenkung, wie wir sie an einem wirklichen Sattel von vorn nach hinten verlaufen sehen. Dagegen ergiebt sich auf dem sagittalen Durchschnitt eine convexe Fläche, ähnlich wie an dem gewöhnlichen Sattel die Krümmung der Fläche von links nach rechts convex verläuft. Auf den ersten Blick erscheint es etwas schwierig, die Formen des Sattelgelenks unter die Typen einzuordnen, welche wir als allgemein gültig für die Bildung der Gelenkkörper aufgestellt haben (I. Th. § 26); wir können uns jedoch das Gelenkende des Os multangulum aus einer Kugel entstanden denken, in welche von links und rechts her zwei conische Körper mit ihren Spitzen sich eindrängen. Die Axe der beiden Coni verläuft von links nach rechts und bildet zugleich einen Durchmesser der Kugel, aus welcher die convexen Theile der Gelenkfläche gebildet sind. Die Kegelaxe bestimmt deshalb auch die Art der ausgedehntesten Bewegung, und hier muss bemerkt werden, dass sie nicht ganz so wie die Beugungsaxe an den vorderen Phalangealgelenken genau von links nach rechts verläuft, dass vielmehr ihr ulnares Ende etwas nach vorn, ihr radiales Ende etwas nach hinten gerichtet ist[1]). Deshalb besitzt die Axe eine sagittale Componente und die Bewegungen um dieselbe sind nicht reine Beuge- und Streckbewegungen, sondern zugleich auch Ab- und Adductionsbewegungen. Der gebeugte Daumen wird zugleich adducirt, und der gestreckte Daumen abducirt, und die Combination mit Adduction giebt der Beugung des Daumens im Carpalgelenk den Charakter der Greifbewegung, indem sie den Daumen gegen die Volarfläche der übrigen Finger führt. Nun gestattet die sattelförmige Gestalt der Gelenkflächen auch noch eine

1) Wir stellen uns bei der Wahl dieser Bezeichnungen immer vor, dass die Hand neben dem Körper herabhängt und die Dorsalfläche bei pronirter Stellung der Hand der vorderen Rumpffläche, die Volarfläche der hinteren Rumpffläche entspricht. Das ist die Ruhestellung der Hand bei aufrechter Stellung des Körpers. Die Nomenclaturen „äusserer" und „innerer" Rand der Hand sind thunlichst zu vermeiden, weil bei supinirter Hand derjenige Rand der Hand äusserer wird, welcher früher innerer war. Ich bezeichne deshalb die Ränder als radialen und ulnaren.

geringe Bewegung, welche man mit dem Gleiten des Reiters vom Sattelknopf zum Sattelende vergleichen kann. Wie am Os multangulum der Sattel liegt, so ist diese Bewegung für den Metacarpus I. ebenfalls ungefähr eine Ab- und Adductionsbewegung, bei welcher übrigens auch kleinere Rotationen stattfinden können. So nähert sich das Sattelgelenk in seiner functionellen Bedeutung dem Kugelgelenk an, ohne indessen die Freiheit der allseitigen Kugelbewegungen zu erreichen. Die combinirte Beuge- und Adductionsbewegung ist doch für den Charakter der Beweglichkeit dieses Gelenks bestimmend.

Der Metacarpus des kleinen Fingers ist ähnlich wie der Daumen am Os multangulum durch ein ziemlich frei bewegliches Gelenk auf die ulnare Facette des Os hamatum eingelenkt. Man kann sogar auch an diesem Gelenk eine sattelähnliche Formation erkennen, bei welcher jedoch die Grundflächen der bestimmenden Coni nach vorn und hinten sehen, und von übrigens sehr undeutlicher Ausprägung. Die drei übrigen Metacarpi sind an die radiale Facette des Os hamatum, an das Os capitatum und das Os multangulum minus in ähnlicher Weise, wie die Metatarsi an die erste Fusswurzelreihe, fast unbeweglich befestigt. Die ungefähr planen Gelenkflächen gestatten in ihren winkligen Stellungen und bei den seitlichen Contactfacetten zwischen den Metacarpi selbst, sowie durch die Festigkeit der Bänder nur minimale Wackelbewegungen.

§ 262. Excursion und Hemmungen der Fingerbewegungen.

Die Bewegungsexcursion der einzelnen Fingergelenke ist sehr leicht zu bestimmen. Sie beträgt für Beugung und Streckung in jedem Interphalangealgelenk ungefähr einen rechten Winkel, für jedes Metacarpo-Phalangealgelenk etwas mehr als einen rechten Winkel. Hierzu kommt noch die Beugung und Streckung der Metacarpi gegen die Carpalknochen, welche jedoch nur für den kleinen Finger und für den Daumen erheblich ausgebildet ist und zwischen 20—40° für diese Finger, für den letzteren immer etwas mehr, als für den ersteren beträgt. Die Ab- und Adduction ist nur für den Daumen bis zu dem Umfang von einem rechten Winkel und zuweilen noch darüber hinaus möglich; sie summirt sich hier aus den Bewegungen des Metacarpo-Phalangeal- und des Metacarpo-Carpalgelenks. Für die anderen Finger ist die Ab- und Adduction in den Carpo-Metacarpalverbindungen ganz unbedeutend; in den Metacarpo-Phalangealgelenken beträgt sie für jeden Finger ungefähr 25°. Es kommen hier die erheblichsten individuellen Verschiedenheiten vor, deren Ursachen uns zu einer Untersuchung der Hemmungen der Bewegungen führen müssen.

Für jedes einzelne Gelenk existiren an den Fingern knöcherne Hemmungen, indem z. B. bei einer extremen Beugung der vordere Rand an der concaven Gelenkfläche der vorderen Phalange mit dem vorderen Rand der convexen Gelenkfläche der hinteren Phalange in Contact kommt. Neben diesen Knochenhemmungen kommen dann Bandhemmungen in Betracht, wie z. B. das Auseinanderziehen der einzelnen Metacarpi, die Abductionen in den Metacarpo-Carpalgelenken durch die Spannung der Ligamenta capitulorum volaria und dorsalia behindert wird. Betrachten wir aber nicht ein einzelnes Gelenk der Phalangen oder der Mittelhand für sich, sondern die Combination der Bewegungen mehrerer Gelenke zusammen, so ergeben sich sonderbare tendinöse und musculäre Hemmungen, welche zum grossen Theil von der Stellung der Handwurzel abhängig sind und deshalb erst im folgenden Capitel erörtert werden können. Eine sehr auffällige und von der Stellung der Handwurzel unabhängige tendinöse Hemmung liegt in dem Streckapparat des vierten Fingers. Die Sehne des Extensor longus, welche zur Basalphalange des vierten Fingers auf dem Dorsum manus verläuft, besitzt dicht oberhalb der Metacarpo-Phalangealgelenke quere Verbindungen durch sehnige Bänder mit den benachbarten Strecksehnen des dritten und fünften Fingers. Deshalb ist auch eine isolirte Streckung des vierten Fingers in dem Metacarpo-Phalangealgelenk nicht möglich. Vielmehr werden die beiden benachbarten Finger immer gleichzeitig gestreckt. Im Uebrigen verweise ich in Betreff der Hemmungen combinirter Fingerbewegungen auf § 277.

§ 263. Die Muskeln der Finger.

Die Bedeutung der Muskeln für die Bewegungen der Finger ist für manche schon in dem Namen principiell ausgedrückt. Wir sehen an der Dorsalseite der Finger die Streck-, an der Volarfläche der Finger die Beugesehnen. Wir lernen aus der descriptiven Anatomie, dass die Mm. interossei volares Adductoren der Finger gegen die Axe des Mittelfingers, die Mm. interossei dorsales Abductoren der Finger sind. Endlich kennen wir die kleinen Muskeln des Daumen- und des Kleinfingerballens, die Köpfe des Flexor pollicis brevis, welche an die Ossa sesamoidea sich inseriren, der M. opponens am radialen Rand des Metacarpus I. u. s. w. In chirurgischer Beziehung ist es aber nothwendig, die Functionen der Muskeln für die Bewegung der Finger noch etwas genauer zu kennen, und besonders eine wichtige Thatsache wird in der Nomenclatur der descriptiven Anatomie nicht gehörig berücksichtigt, nämlich die beugende und streckende Function

der Mm. interossei und lumbricales. Diese kurzen Fingermuskeln ergänzen sehr vollkommen und sehr zweckmässig die beugenden und streckenden Functionen der langen Flexoren und Extensoren. Was die Beugung der drei Phalangen betrifft, so gelangt die Sehne des Flexor profundus bis zur Volarfläche der Endphalange, die Sehne des Flexor sublimis mit je zwei Zipfeln an die Ränder der Mittelphalange. Dagegen würde die Basalphalange eines eigenen Beugemuskels entbehren, wenn nicht die Sehnen der Mm. interossei an der Volarfläche der Phalangeo-Metacarpalgelenke verliefen und so die eigenen Flexoren dieser Gelenke darstellten. Noch wichtiger sind die Mm. interossei für die Streckung der End- und Mittelphalangen. Sie gehen ungefähr in der Mitte der Dorsalfläche der Basalphalange in die Aponeurose der Strecksehne mit ihren sehnigen Endfasern über, und während von der Streckaponeurose fast alle Sehnenfasern des M. extensor digitorum comm. an die Basalphalange sich anheften, verlaufen die Sehnenfasern der Mm. interossei weiter zu der Dorsalfläche der Mittel- und Endphalange. Mithin ist der Extensor longus Streckmuskel für die Endphalange; dagegen sind die Mm. interossei gleichzeitig Beugemuskeln für die Basalphalangen und Streckmuskeln für die Mittel- und Endphalangen.

§ 264. Entwicklung der Fingergelenke.

In Betreff der Entwicklung der Fingergelenke ist es in praktischer Beziehung wenig wichtig, die geringfügigen morphologischen Veränderungen zu kennen, welche die Gelenke im Verlaufe der Wachsthumsperiode der Knochen erkennen lassen. Am auffälligsten sind die Differenzen in der individuellen Ausbildung der Fingerbewegungen und ihrer Excursionen. Diese Differenzen machen sich jedoch nur zum Theil während der Wachsthumsperiode geltend; zum grösseren Theil pflegen sie erst in späteren Lebensperioden noch mehr und mehr hervorzutreten. Wer die Hand eines Klaviervirtuosen mit der Hand eines Bauern vergleicht, wird in der excessiven Entwicklung der Bewegungen bei dem ersteren und in der äusserst geringen Beweglichkeit der Finger bei dem letzteren ungefähr die Endglieder der langen Kette von individueller Ausprägung der Fingerbewegung erkennen. Diese Ausprägung geschieht lediglich unter dem Einfluss der gewohnheitsmässigen oder geschäftsmässigen Uebung der Fingerbewegungen oder auch nur einer bestimmten Klasse derselben. Da die Hemmungen der combinirten Bewegungen der Finger wesentlich musculäre sind (vgl. §§ 262 u. 277), so erklärt sich leicht, wie durch

die Uebungen der Muskeln die Hemmungen nach verschiedenen Seiten hin umgestaltet werden können.

§ 265. Fingergelenkentzündungen.

Die Entzündungen der Fingergelenke würden bei der geringen Ausdehnung der Synovialhäute und bei der einfachen Form der Gelenkflächen von sehr geringer Bedeutung sein, wenn nicht die Function der Fingergelenke für die Arbeiten des gewöhnlichen Lebens so wichtig wäre und wenn nicht dieser Function durch die Entzündung eines Gelenks eine doppelte Gefahr drohte. Die eine Gefahr ist die gewöhnliche, welche jede Gelenkentzündung der Function des befallenen Gelenks bringt, dass unter den Folgen der Entzündung eine Störung der Bewegungsexcursion, eine Contractur oder Ankylose eintritt. Diese Gefahr ist aber gewiss nicht allzu hoch anzuschlagen, indem die Beweglichkeit eines einzigen Fingergelenks leicht durch die Bewegungen seiner Nachbargelenke ergänzt werden kann. Viel unangenehmer ist die andere Gefahr, dass nämlich der entzündliche Process in die benachbarte Sehnenscheide der langen Flexorensehnen oder in das paratendinöse Gewebe der langen Extensorensehnen eindringt und hier das feine Spiel der activen und passiven Muskelbewegungen stört. Die myogenen Contracturen, welche wir noch kennen lernen müssen, werden den vollen Umfang der Störungen erst erkennen lassen, welche ein unglücklicher Verlauf der Entzündung eines einzelnen Fingergelenks hervorrufen kann.

Nicht selten sind die traumatischen Entzündungen der Fingergelenke, zuweilen Blutergüsse in die Synovialhöhlen und viel häufiger Stichwunden der Gelenke oder breite Eröffnungen derselben durch Zerquetschung der Haut. Während Blutergüsse in den Fingergelenken sich schnell zurückbilden und eine Synovitis serosa, ein Hydrops, wie wir ihn z. B. am Kniegelenk durch Contusion entstehen sehen, fast nie an den Fingergelenken zur Beobachtung kommt, erfordert die traumatische Eiterung der Fingergelenke in vollem Maass die Aufmerksamkeit des Arztes. An sich kann freilich die Eiterung auch der grössten dieser Gelenke, z. B. des Metacarpo-Phalangealgelenks des Daumens, für das Leben keine Gefahr bringen; aber die Verbreitung der Eiterung in die Sehnenscheiden der Flexoren und Extensoren kann die Eiterung wie im Sturm über grosse Districte des Arms ausbreiten und so kann die traumatische Eiterung eines kleinen Fingergelenks phlegmonöse Entzündungen der Hand und des Vorderarms im Gefolge haben, welche zuweilen das Leben und immer die Function der ganzen Hand bedrohen.

Etwas weniger bedenklich sind die secundären Gelenkeiterungen, welche durch Perforation eines tief gelegenen Panaritium in die Synovialhöhle sich entwickeln. Dieser Ausgang des Panaritium, der circumscripten Eiterung in dem derben Unterhautbindegewebe an der Vola der Finger und der Hand, ist bei mangelhafter Behandlung ziemlich häufig; denn die Hautdecke ist viel resistenter, als die Synovialis, und wenn nicht eine frühe Incision dem Eiter nach aussen Abfluss verschafft, so dehnt sich die Eiterung in die Tiefe fort und bedroht dann sowohl den Synovialsack der Flexorensehnenscheide als auch die Gelenkkapsel des nächsten Fingergelenks. Wenn der erstere intact bleibt, so ist der Verlauf nicht so schlimm; denn die Eiterung des Gelenks kann unter Exfoliation der nekrotischen Gelenkflächen oder durch Absorption und Vascularisation des Gelenkknorpels ziemlich schnell zur Heilung gelangen. Viel schlimmer ist die Verbreitung der Eiterung in dem langen Sack der Synovialis der Sehnenscheide, und wenn dieselbe von einer primären Perforation des Panaritium auch befreit blieb, so droht ihr wieder von Seiten der Gelenkeiterung eine Perforation mit allen deletären Folgen. Unter den Folgen sind in functioneller Beziehung die Nekrose der Sehnen und die Verwachsung der Sehnenscheiden hervorzuheben, und schon diese Folgen sind schlimm genug, um unsere therapeutischen Aufgaben wesentlich dahin zu präcisiren, dass wir die secundäre Eiterung des Gelenks nach Panaritien ebenfalls möglichst prompt zur Heilung zu bringen versuchen müssen.

Eine dritte Kategorie der Gelenkentzündung an den Fingern begreift die secundären Processe nach primärer Osteomyelitis der Phalangen und Metacarpi. Unter dem Einfluss der scrofulösen Diathese entwickeln sich im frühen kindlichen Alter häufig chronische Entzündungen der Marksubstanz dieser kleinen Knochen noch häufiger als an den Zehen und den Metatarsi. Hinsichtlich der pathologischen Anatomie dieser Processe kann ich auf die §§ 187—190 verweisen, wo ich das Krankheitsbild der Osteomyelitis chronica (Spina ventosa) der Metacarpalknochen als Prototyp der gleichartigen Entzündungen des Schenkelhalses beschrieben habe. An der Mittelhand und den Fingern können bei diesen primären Knochenentzündungen die Gelenke lange intact bleiben; wenn aber endlich der ganze Knochen in Mitleidenschaft gezogen wird, so bleiben auch die Gelenke nicht frei und antworten in ähnlicher Weise, wie das Hüftgelenk auf die entzündlichen Reize verschiedener Intensität, welche vom Knochenherd aus auf die Synovialis einwirken.

Endlich nehmen die Fingergelenke an den Entzündungen der

Polyarthritis der verschiedenen Formen (I. Th. §§ 87—104) Antheil, ohne dass indess in dieser Beziehung eine besondere Prädisposition oder besonders interessante Verhältnisse hervortreten.

§ 266. Die Resection der Fingergelenke.

Weder die Therapie der geringfügigen Entzündungen, noch die Therapie der eitrigen Entzündung weicht von den allgemeinen Regeln ab, welche in dem I. Th. §§ 139—187 ausgesprochen und begründet wurden. Es bleibt mir hier nur übrig, auf die Vorzüge der Fingergelenkresectionen bei der Behandlung der eitrigen Gelenkentzündungen deshalb hinzuweisen, weil diese Vorzüge wohl im Allgemeinen noch nicht so bekannt geworden sind und gewürdigt werden, wie sie es nach meinen Erfahrungen verdienen. Nachdem ich nun schon in etwa 70 Fällen den Verlauf der Fingerresectionen beobachten konnte, glaube ich eine dreifache Indication für dieselbe aufstellen zu können. Ich halte die Resection für dringend indicirt, wenn nach frischen Gelenkverletzungen die paraarticuläre Phlegmone beginnt und wenn vor allem die Perforation der Eiterung in die benachbarten Sehnenscheiden droht. Schon mehrmals ist es mir gelungen, z. B. nach Verletzung durch einfache Punction mit einem Glassplitter, die beginnende Phlegmone, welche mit bedrohlichen Erscheinungen einsetzte, durch die Resection des Gelenks sofort rückgängig zu machen[1]). In zweiter Linie halte ich die Fingergelenkresectionen in so weit indicirt, als sie den Verlauf der Gelenkeiterung zur Heilung erheblich abkürzen können, indem man allein durch die Resection eine ganz freie Entleerung des Eiters beschaffen kann. Endlich darf ich eine functionelle Indication aufstellen, welche für die Gelenke mit bedeutender Bewegungsexcursion, also für sämmtliche Metacarpo-Phalangealgelenke, und noch mehr für die Gelenke von hoher physiologischer Bedeutung, z. B. für sämmtliche Gelenke des Daumens und Zeigefingers, gültig ist. Für diese Indication ist freilich auch der Beruf des betreffenden Kranken von Bedeutung; der Bauer wird ohne besonderen Nachtheil der Bewegungen eines Fingergelenks auch am Daumen und Zeigefinger entbehren können, während der technische Künstler der Bewegungen aller Gelenke zur Ausübung seines

1) Für die Diagnose der Vereiterung eines Fingergelenks ist besonders die Untersuchung der abnormen Beweglichkeit (vgl. I. Th. § 115) zu beachten. Erst die Umwandelung der Seitenbänder des Gelenks in Eiter oder Granulationsgewebe gestattet gleitende Bewegungen der beiden Phalangen von einer Seite zur andern, und hierdurch wird die Diagnose festgestellt.

Berufs bedürftig ist. Schon zweimal habe ich an Interphalangealgelenken des vierten Fingers, welcher fast bei allen gewöhnlichen Arbeiten die geringste Rolle spielt und deshalb bei vielen Leuten ohne besonderen Schaden die Bewegungen eines Gelenks durch Entzündung einbüssen darf, auf die functionelle Indication hin Resectionen ausgeführt, um die Bewegung des Fingers bei dem Klavierspielen zu erhalten. Meine Erfahrungen lehren, dass man bei richtiger Wahl der Methode der Resection nicht nur eine schnelle Heilung, sondern auch die Wiederherstellung einer beweglichen Verbindung zwischen den resecirten Knochenenden und bei sorgfältiger Nachbehandlung sogar die Retablirung einer fast normalen Beweglichkeit hoffen darf. Ich bin überzeugt, dass die Fingerresectionen, nach diesen dreifachen Beziehungen indicirt, in viel grösserer Zahl ausgeführt zu werden verdienten, als dieses bisher geschehen ist.

Die Methode hat bei der Resection der kleinen Fingergelenke die wesentliche Aufgabe, die Sehnen und Sehnenscheiden intact zu lassen. Wir führen deshalb einen einfachen Längsschnitt, und zwar am besten zwischen dem radialen oder ulnaren Seitenrand der Strecksehne und dem Seitenrand des Fingers, weil wir neben der Beugesehne den N. digitalis und die A. digitalis der betreffenden Seite verletzen könnten. Das Elevatorium greift in den, bis durch die Kapsel und das Periost geführten Schnitt ein und hebt Kapsel, Periost, Sehne und Sehnenscheide von den Gelenkflächen auf der Dorsalseite und sodann auf der Volarseite ab. Sobald die Ligam. lateralia an ihrer Insertion abgelöst wurden, falls sie nicht schon durch die Eiterung zerstört waren, lässt sich das Köpfchen der hinteren Phalange, oder des Metacarpus soweit in die Wunde vordrängen, dass dasselbe durch eine Liston'sche oder Luer'sche schneidende Knochenzange decapitirt werden kann. Nun wird der Finger immobilisirt, durch Gyps- oder Heftpflasterverband, oder auch durch eine Pappschiene, oder endlich durch das Befestigen des operirten Fingers an seine Nachbarn mit einer Binde. Nach vierzehn Tagen können meist schon die passiven Bewegungen an der fast verheilten Resectionswunde beginnen. Zu knöcherner Verwachsung der Knochen an der Resectionsstelle liegt auch dann keine Neigung vor, wenn nur das Köpfchen entfernt und die concave Gelenkfläche zurückgelassen wurde. Die Entfernung der letzteren würde immer eine bedeutendere Verletzung der Weichtheile erfordern und man wird sie besser unterlassen, wenn nicht z. B. wegen Splitterung des Knochens durch Fractur eine ausgedehntere Resection nöthig wird. Bei der geschilderten partiellen Resection ist bei mässig verkürztem Finger der

Kranke meist schon nach sechs Wochen befähigt, kraftvolle Beuge- und Streckbewegungen in der neuen Gelenkverbindung auszuführen.

§ 267. Cicatricielle und neuro-myogene Contracturen der Fingergelenke.

Alle Arten der Contractur sind an den Fingergelenken vertreten. Die cicatriciellen sind bei den gewöhnlichen Verletzungen der Finger und der Hand sehr häufig. Während ich in Betreff der traumatisch-narbigen Contracturen der Fingergelenke, weil dieselben nichts besonders Charakteristisches haben, einfach auf die allgemeinen Bemerkungen des I. Th. §§ 208, 209 u. 246 verweisen kann, so muss ich hier noch der zuerst von Dupuytren beschriebenen Fingercontracturen Erwähnung thun, welche durch spontan-narbige Retraction der Aponeurosis palmaris und ihrer Verbindungsstränge mit der Haut entstehen. Nach Dupuytren ist die Reizung der Gewebe durch harte Arbeit an der Contractur schuld; Eulenburg beobachtete sie auch bei gut situirten Leuten und ebenso Madelung[1]. Bei alten Leuten soll das Schwinden des Panniculus adipos. eine höhere mechanische Reizung und in Folge dieses eine Schrumpfung der fibrösen Stränge bedingen. Meist wird das Metacarpo-Phalangealgelenk von der Contractur betroffen. Madelung beschreibt auch das operative Verfahren, welches Busch gegen diese Zustände mit Erfolg benutzte. Er umschneidet die narbig geschrumpften Haut- und Aponeurosenparthien mit einer spitzwinkelig dreieckigen Incision. Die Spitze sieht gegen die Handwurzel, die Basis des Dreiecks gegen die Fingerspitze. Dann werden alle Narbenstränge getrennt, um den Finger unter Verschiebung des dreieckigen Lappens in gestreckte Stellung zu bringen. Es bedarf natürlich einer sorgsamen orthopädischen Nachbehandlung, um den Finger in gestreckter Stellung durch Verbände zu erhalten; später müssen die passiven und activen Bewegungen in Gang gebracht werden.

Myogen-paralytische Contracturen kommen angeboren, sodann, wie der Pes equinus paralyticus, jedoch sehr viel seltener, durch „essentielle Lähmung“ im Kindesalter erworben vor (vgl. § 47). Für die definitive Contracturstellung der Finger ist ebenso die Mittelstellung der Gelenke, welche schon einer bedeutenden Beugung entspricht, als das Gewicht der Finger maassgebend; hiernach werden

---

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1875. Nr. 15 und Wex, Ueber Verbrennungen und Narbencontracturen an der Hand. Inaugural-Dissertation. Bonn. 1875. — Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 39.

solche myogen-paralytische Contracturen der Finger Beugecontracturen sein. Den Chirurgen interessiren dann noch besonders die myogen-paralytischen Fingercontracturen, welche durch Verletzungen der Nervenstämme entstehen, und diese sind an der oberen Extremität sehr viel häufiger, als an der unteren (vgl. § 48). Für die Bewegungen der Finger besitzen der N. ulnaris und der N. radialis besondere Interessen, und da diese Nerven überhaupt in ihrem Verlauf oberflächlicher liegen, als der N. medianus (welcher zudem nur im unteren Abschnitt des Vorderarms häufiger verletzt wird, nachdem er schon seine motorischen Aeste abgegeben hat) und deshalb den Verletzungen mehr exponirt sind, so mag es genügen, auf die Folgen der Verletzung dieser beiden Nerven hinzuweisen.

Der N. radialis ist der motorische Nerv für die Streckmuskeln der Hand (des Carpus und Metacarpus), sowie für den M. extensor digit. comm. und die übrigen langen Streckmuskeln der Finger. Oefters sah ich die traumatische Lähmung des N. radialis durch eine eigenthümliche Verletzung des Nerven entstehen, indem derselbe ungefähr in der Mitte des Oberarms, wo er dicht an der hinteren Fläche des Os humeri verläuft, bei dem Schlafen im Sitzen über der Stuhllehne abgequetscht wurde, während der Kopf von der Hand gestützt worden war. Gewiss ist hierzu ein sehr fester Schlaf erforderlich; aber diese Zerquetschungen des Nerven sind relativ so häufig, dass man sie als Typus der traumatischen Lähmung des N. radialis betrachten kann. Das Bild ist ähnlich dem, welches die merkwürdige Lähmung der langen Streckmuskeln bei Blei-Intoxication zeigt. Die Hand und die Finger hängen in starker Beugung herab; aber für die letzteren ist die active Streckung nur in dem Metacarpo-Phalangealgelenk unmöglich. Die beiden vorderen Fingergelenke besitzen, wie wir gesehen haben, in den Mm. interossei ihre eigenen kurzen Streckmuskeln und ihre Function bleibt bei Lähmung des N. radialis intact, weil sie ihre motorischen Aeste von dem Ramus volaris des N. ulnaris erhalten. Die Diagnose kann übrigens durch die Prüfung der Sensibilität an der Dorsalfläche des Finger ergänzt werden; bei Lähmung des N. radialis muss hier für den Zeigefinger, den radialen Rand des Mittelfingers und den ulnaren Rand des Zeigefingers ein Verlust der Sensibilität vorliegen. Bei langer Dauer der Paralyse kann eine Beugecontractur der Hand und der Finger eintreten; doch gelingt es meistens gerade bei der erwähnten Art der Radialisverletzung, schon nach einigen Wochen durch elektrische Behandlung die Leitung wieder herzustellen. Bei perfecter Contractur muss man die mittlere Stellung der Gelenke nach den im I. Th. §§ 247—261

begründeten allgemeinen therapeutischen Sätzen sichern. Bei der Tenotomie der verkürzten Beugemuskeln der Hand und der Finger wäre die fast unvermeidliche Verletzung der Sehnenscheiden wohl zu berücksichtigen. Uebrigens ist der Widerstand der Beugemuskeln in den meisten Fällen so gering, dass er durch langsame oder durch brüske Dehnung in der Narkose überwunden werden kann und deshalb die Tenotomie der Beugesehnen überflüssig erscheint.

Die functionelle Bedeutung des N. ulnaris für die Bewegungen der Finger kann nicht hoch genug angeschlagen werden. Das Schicksal der Mm. interossei und damit der Beugebewegung der Grundphalange, der Streckbewegung der beiden Vorderphalangen und endlich der Ab- und Adductionen der Finger hängt an der Erhaltung der Nervenleitung des N. ulnaris. Derselbe hat in seinem Verlauf zwei leicht verwundbare Punkte: der eine liegt am Ellnbogengelenk zwischen dem ulnaren Rand des Olekranon und dem Epicond. int. auf der Dorsalfläche des Os humeri und hier ist der Nerv nicht nur den Verletzungen des Zufalls, sondern auch zuweilen Gefahren des chirurgischen Messers ausgesetzt (vgl. über Ellnbogenresection § 300). Die andere Stelle entspricht dem unteren Abschnitt des Vorderarms, wo der Nerv gleichzeitig mit der A. ulnaris durch schneidende und quetschende Gewalten getrennt werden kann. Die Bewegungsstörung, auch wenn wir von der Störung der Sensibilität an der Volar- und Dorsalseite des vierten und fünften Fingers absehen wollen, ist so eigenthümlich, dass schon aus ihr immer die Lähmung des N. ulnaris genau erkannt werden kann. Die Faustbildung ist sehr mangelhaft, weil die Beugung der Grundphalangen nur unvollkommen geschehen kann, und noch auffälliger ist der Defect der Streckung. Wohl ist die Streckung der Grundphalange, welche durch die langen Extensoren geschieht, unbehindert, aber es fehlt fast gänzlich die Streckung der beiden Vorderphalangen. Wird die Lähmung permanent, so stellt sich bei den Bewegungen der Finger eine ganz eigenthümliche Haltung der Hand heraus, welche man als „Greifenklaue", als „Main en griffe" bezeichnen kann. In der That entspricht die forcirte Streckstellung der Grundphalangen mit der Beugestellung der Endphalangen einer Haltung, welche man mit der gekrallten Stellung der Zehen bei den Raubvögeln vergleichen kann. Soweit es der Therapie nicht gelingt, die Leitung im Nervenstamm wieder herzustellen, bleiben für die orthopädische Therapie keine erheblichen Aufgaben; die Erhaltung der mittleren Stellung der Gelenke stösst auch hier ebenso wenig, wie bei Lähmung des N. radialis, auf besondere Schwierigkeiten.

§ 268. Die Gewohnheitscontracturen der Fingergelenke. Schnellende Finger.

Auf der Grenze der myogenen oder arthrogenen Contracturen der Fingergelenke stehen die Gewohnheitscontracturen. Bei einem Kutscher, welcher 30 oder 50 Jahre lang jeden Tag die Zügel in den gebeugten Fingern hielt, begreift sich leicht, dass diese Gewohnheitsstellung permanent wird, dass die Beugesehnen sich verkürzen, dass endlich auch in den Gelenken die Streckbewegung durch Verwachsung der Synovialfalten und Verkürzung der volaren Bänder verloren geht. Solche Gewohnheitscontracturen, welche in langjähriger Ausübung einer bestimmten Arbeit begründet sind, sieht man gelegentlich nicht selten; aber Gegenstand einer chirurgischen Behandlung werden sie fast nie[1]). Es können sich auch durch andere Verhältnisse ziemlich schnell und in viel schädlicherem Umfang Gewohnheitscontracturen entwickeln, welche sogar zuweilen eine sehr unangenehme Folge einer an sich richtigen chirurgischen Therapie sind. So legen wir z. B. wegen schwerer Verletzungen der Handwurzel oder des Vorderarms Contentiv- und Schienenverbände an, welche auch die Finger in gestreckter Stellung fixiren und einige Monate lang von dem Kranken getragen werden müssen. Der Arzt freut sich endlich über die Heilung der schweren Verletzung, aber er entdeckt, dass alle Fingergelenke fast unbeweglich in gestreckter Stellung stehen und der Geheilte deshalb seine Hand nicht gebrauchen kann. Diese Contractur ist wieder ebenso auf die Verkürzungen und Verwachsungen der Sehnen mit ihren Scheiden, wie auf synoviale Schrumpfungen an den Gelenken zu beziehen; und wenn ein längeres Tragen von Verbänden, welche die Fingergelenke mit umfassen müssen, unerlässlich scheint, so sollte man wenigstens die Vorsicht nicht verabsäumen, dass man den Fingergelenken wenigstens eine mittlere Beugestellung statt der extremen Streckstellung giebt. Die Aufgabe, welche uns durch solche Gewohnheitscontracturen der Finger zur orthopädischen Lösung gestellt wird, ist nicht ganz leicht, und wir kommen viel schneller zum Ziel, wenn wir durch methodische passive Bewegungen von der mittleren Stellung der Gelenke aus die Beweglichkeit nach beiden Extremen hin herzustellen haben, als

---

1) Feinere Arbeiten der Finger, welche mit grosser Anstrengung und sehr oft ausgeführt werden, führen zu krampfartigen Muskelerkrankungen, wohin z. B. der Schreibekrampf gehört. Onimus (Gaz. méd. de Paris 1875. Nr. 15. cfr. Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 26) hat neuerdings einen Fingerkrampf bei Telegraphisten beschrieben, welche mit dem System Morse arbeiten. Diese Zustände gehören selbstverständlich in das Capitel Nervenkrankheiten und nicht der Gelenkkrankheiten.

wenn wir von einem Extrem aus die Bewegungen über die Mittelstellung in das andere Extrem hinaus ausbilden müssen. Ueberhaupt nützt die gestreckte Stellung der Finger für die gewöhnlichen Arbeiten des täglichen Lebens nichts, während die Beugestellungen der Finger für dieselben nothwendig sind. Reicht man mit den methodischen passiven Bewegungen, welche in den meisten Fällen, wenn auch erst nach längerer Zeit, gute Resultate geben, bei sehr festen Contracturen nicht aus, so kann man in der Narkose durch Dehnungen und Zerreissungen der Verwachsungen der Synovialis in den Gelenken und Sehnenscheiden die Beweglichkeit wieder herstellen; doch zeigen die Verwachsungen dann immer wieder grosse Neigung zum Wiederverkleben, und nur einer sehr energischen und ausdauernden Nachbehandlung durch methodische Bewegungen kann es gelingen, auch für die Dauer die Beweglichkeit der Finger wieder herzustellen.

Eine eigenthümliche Bewegungsstörung der Finger, welche zuerst von Notta und Nélaton beschrieben wurde, wird als das Federn oder Schnellen der Finger bezeichnet. Die letztere Bezeichnung rührt von A. Menzel[1]) her, welcher neuerdings diese Störung bei Gelegenheit eines von ihm beobachteten Falles genauer untersuchte. Berger[2]), welcher sogar fünf eigene Beobachtungen besitzt, schliesst sich im Wesentlichen den Anschauungen Menzel's an. Der Finger widersteht eine Zeit lang der Beugung, um dann plötzlich, unter schmerzhaftem Knacken, wie ein Taschenmesser zuzuschnappen. Ganz ebenso geht die Extension vor sich. So beschreibt Menzel den Zustand. In der Erklärung weicht er von den früheren Beobachtern dadurch ab, dass er das Hinderniss nicht im Gelenk, sondern in der Beugesehnenscheide sucht. An der Leiche gelang es ihm, diese Auffassung zu begründen, indem er künstlich Verdickungen der Sehne und gleichzeitig Verengerungen der Sehnenscheide hervorrief. Beide Veränderungen hält M. gleichzeitig für nothwendig, um das Schnellen der Finger hervorzubringen. Statt einer Verengerung der Sehnenscheide kann auch ein Riss in derselben das Schnellen bewirken. Die Sehnenscheide des M. flexor poll. scheint an der Stelle, wo sie dem Metacarpo-Phalangealgelenk anliegt, besonders prädisponirt für diese Erscheinung zu sein. In den meisten Fällen dürfte chronische Tendo-vaginitis der Störung zu Grund liegen.

---

1) Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 22.

2) Deutsche Zeitschrift f. prakt. Medicin. 1875. Nr. 7 u. 8. cfr. Centralblatt f. Chirurgie. 1875. Nr. 47.

Demgemäss empfiehlt Menzel Tinct. jodi und lauwarme Bäder. Berger sah von der Anwendung der Elektricität guten Erfolg.

§ 269. Entzündliche arthrogene Fingercontracturen.

Auch die echten arthrogenen Contracturen, welche durch Entzündungen aller Art entstehen, zeigen immer insofern einen halbmyogenen Charakter, als die entzündlichen Verwachsungen der Sehnenscheiden mit der Sehne bei der Bewegungsstörung eine fast ebenso bedeutende Rolle spielen können, wie die Gelenkcontracturen selbst. Zur Beseitigung der letzteren würde man nach den günstigen Erfahrungen, welche ich bei der Resection der Fingergelenke wegen Eiterung gemacht habe, auf die Resection recurriren können; aber nur selten sind bei entzündlicher Contractur und Ankylose der Gelenke die Sehnen noch so intact geblieben, dass man nach Wiederherstellung einer beweglichen Verbindung zwischen den Knochen auf eine active, musculäre Bewegung rechnen könnte. So giebt uns auch die Resection kein sehr aussichtsvolles Mittel zur Heilung von einmal ausgebildeten Contracturen, und um so wichtiger ist es, dass man im Verlauf von Fingerentzündungen entweder bei Gefährdung der Bewegungen der Gelenke früh resecirt oder wenigstens für eine zweckmässige Stellung der einzelnen Phalangen sorgt. In letzterer Beziehung wird, wie es mir scheint, in der gewöhnlichen Praxis oft gefehlt. Man pflegt die Immobilisation bei schweren Fingerverletzungen in den meisten Fällen durch eine gerade Holz- oder Pappschiene zu bewirken, welche an der Volarfläche des verletzten Fingers angelegt wird und bis zur Handwurzel reicht. Auf dieser Schiene werden nun sämmtliche Fingergelenke durch Bindentouren in gestreckter Stellung fixirt, und wenn Contracturen der Gelenke sich entwickeln, so erhält der Finger eine gestreckte Stellung, in welcher er für die gewöhnlichsten Functionen der Finger, z. B. für das Greifen, für das Halten der Feder u. s. w., gar nicht zu gebrauchen ist. Später kann dann an den Chirurgen von dem Geheilten die Anforderung gestellt werden, dass man den mühsam erhaltenen Finger durch Exarticulation entfernt, weil er den Gebrauch der übrigen Finger nur stört. Die stark gebeugte Stellung der Fingergelenke giebt natürlich auch keine besseren functionellen Resultate; denn der zusammengekrallte Finger kann ebensowenig greifen, als der hyperextendirte. In manchen Fällen gelingt es freilich nicht, das secundäre Zusammenkrallen zu vermeiden, wenn z. B. die Strecksehne durch die Verletzung oder durch die nachfolgende Eiterung zerstört wurde und nun der Finger einfach dem Zug der Beugesehne, unterstützt vom Zug des Gewichts,

folgen muss. Immer aber ist es geboten, bei schweren Entzündungen der Fingergelenke ihre Immobilisation nicht bei gestreckter Stellung, sondern bei stumpfwinkeliger Beugung jedes einzelnen Gelenks zu bewirken; und zu diesem Zweck muss man die Holzschienen durch geknickte Pappschienen, oder durch Gypsverbände oder durch Heftpflasterverbände ersetzen, welche letztere den kranken Finger an seine, ebenfalls stumpfwinkelig gebogenen Nachbarfinger befestigen können. Wenn die prophylaktische Therapie der entzündlichen Fingercontracturen versäumt wurde, so bleibt noch die orthopädische Nachbehandlung übrig, und sie kann hier, wie an allen Orten, nach verschiedenen Methoden geleitet werden. Methodische, active und passive Bewegungen, Correctionen der Stellung in der Narkose und nachfolgende Fixation des Fingers in der corrigirten Stellung durch einen Verband, endlich auch Maschinenbehandlung können auch hier concurriren. So ist z. B. von Schönborn[1]) eine Streckmaschine für Beugecontractur beschrieben worden; doch wird man gewiss in den meisten Fällen mit den erstgenannten manuellen Mitteln nicht weniger leisten, als mit den Maschinen.

§ 270. Amputationen der Finger.

Die conservativen Principien sind für die Behandlung der schweren Fingerverletzungen und Fingerentzündungen so allgemein als richtig anerkannt, dass es überflüssig erscheint, auf die Seltenheit einer durch Gelenkverletzung und Gelenkeiterung begründeten Indication zur Amputation des Fingers hinzuweisen. Wir haben gewiss das Recht, jeden Abschnitt des Fingers, welcher nicht schon durch die Verletzung zerstört wurde, oder welcher nicht absolut unheilbar scheint, zu erhalten, und selbst nach Verlust aller Sehnen, also der ganzen activen Bewegungen und vielleicht auch noch der passiven Beweglichkeit können wir uns freuen, einen Finger oder einen Theil desselben erhalten zu haben, wenn wir ihm nur die richtige Stellung gaben und wenn er für die anderen gesunden Finger als Widerlage für die Greifbewegungen dienen kann. Die Anwendung der desinficirenden Verbände, besonders des Lister'schen Protectivverbands, mit welchem ältere Behandlungsmethoden, z. B. das permanente Wasserbad, nicht zu concurriren vermögen, gestattet uns heute, Finger und Hände nach schweren Verletzungen zu erhalten, welche früher unfehlbar dem Amputationsmesser verfallen gewesen sein würden. Nur bei schweren Verletzungen und Erkrankungen des fünften und etwa auch des

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Ch

vierten Fingers, welche beide nur eine geringere functionelle Bedeutung besitzen, kann man sich durch das Interesse einer schnelleren Heilung bestimmen lassen, den Finger oder einen Theil desselben durch Amputation oder Exarticulation zu entfernen, welcher durch eine längere, sorgfältige Behandlung hätte erhalten werden können.

§ 271. Resectionen der Metacarpi.

Auch die schweren Knochenerkrankungen der Metacarpi geben in den seltensten Fällen Anlass zu Amputationen; die schlimmsten Fälle der Osteomyelitis, welche die ganze Knochensubstanz von einem Gelenkende bis zum andern durchsetzen, sind immer noch durch Totalresectionen des Knochens zur Heilung zu bringen. Schon oft habe ich diese Resectionen bei Kindern ausgeführt und auch bei Chondromen der Metacarpi, welche von der Markhöhle aus sich entwickeln, kann man in derselben Weise verfahren. Von einem einfachen Längsschnitt aus, welcher auf der Dorsalfläche des Metacarpus verläuft, wird das Periost mit den Streck- und Beugesehnen von dem Knochen abgehoben. Nun dringt man zuerst auf das Köpfchen des Metacarpus ein und löst von hier aus nach oben allmählich den Knochen aus seinen Verbindungen aus. Wenn es möglich ist, so kann man den epiphysären Knorpel des Metacarpus am Carpo-Metacarpalgelenk stehen lassen, weil durch die Eröffnung eines dieser Gelenke auch immer die Nachbargelenke gefährdet werden. Meist macht sich diese Conservation von selbst, indem bei den Tractionen, welche die Resectionszange an dem Metacarpus ausübt, der Epiphysenknorpel sich ablöst. Die Knochenreproduction ist bei diesen Resectionen nicht immer durchaus befriedigend, theils wohl in Folge der constitutionellen Störungen, welche die Krankheit begleiten, theils wegen der längeren Dauer der Entzündung, unter welcher das Periost seine knochenbildenden Eigenschaften einbüssen kann. Aber wenn auch der Finger in Folge dieser mangelhaften Reproduction des Metacarpus etwas gegen den Carpus hinrückt, so bleibt er doch beweglich, und die Verkürzung wird nicht bedeutender, als sie an sich wohl schon durch die Störung des Wachsthums in Folge der Entzündung geworden wäre.

§ 272. Die Luxationen des Daumens.

Dass die traumatischen Luxationen der Finger häufiger, [illegible]
der Zehen vorkommen, hat seinen Grund in der grössere[illegible]
entwicklung und in der grösseren Beweglichkeit der Fi[illegible]

Momente concurriren, um unter allen Fingergelenken wieder den Metacarpo-Phalangealgelenken die grösste Prädisposition für die Luxationen zu geben, und unter diesen zeichnet sich wieder das Metacarpo-Phalangealgelenk des Daumens durch die relative Häufigkeit der traumatischen Luxationen aus. Der Daumen ist durch die freie Stellung, welche er gegenüber den übrigen Fingern einnimmt, am meisten den luxirenden Gewalten ausgesetzt. Indem ich im Voraus bemerke, dass die ätiologischen, mechanischen und therapeutischen Beziehungen der Luxationen des Daumen-Metacarpalgelenks auch auf die Luxationen der übrigen Fingergelenke ziemlich zutreffen, wollen wir uns im Folgenden kurz die Daumenluxationen, so weit sie ein besonderes Interesse besitzen, klar zu legen versuchen.

Das Metacarpo-Phalangealgelenk des Daumens kann durch die traumatischen Gewalten bis zum Extrem der Beugung und Streckung getrieben werden. In dem ersteren Fall tritt nun neben der Bänder-, Muskel- und Knochenhemmung noch eine besondere Hemmung ein, welche die Bildung eines Hypomochlions, die Abhebelung der Gelenkflächen, kurz die Entwicklung der Luxationen, sehr wirksam verhindert, nämlich die Contacthemmung durch Berührung des ganzen Daumens mit dem Daumenballen. Es würden die Phalangen des Daumens durch die Substanz des Daumenballens hindurch laufen müssen, um die für eine Luxation nothwendige Ueberbeugung zu Stand kommen zu lassen. Deshalb giebt es am Daumen, wie auch an den übrigen Fingern keine Luxation durch Ueberbeugung, sondern nur eine Luxation durch Ueberstreckung. Denn für die Ueberstreckung ist eine grosse Excursion gegeben, bevor eine Contacthemmung durch die Berührung der Phalangen mit der Dorsalfläche der Mittelhand eintreten kann.

Sobald nun durch eine hyperextendirende Gewalt die Grundphalange des Daumens die Knochenhemmung erreicht hat, bildet sich an der dorsalen Grenze des Capitulum metacarpi I. ein Hypomochlion, um welches sich die Gelenkflächen abhebeln. Die Kapsel reisst hierbei an der Volarfläche des Gelenks ein, und zwar gewöhnlich dicht an der Insertion der Kapsel am volaren Rand des Capitulum metacarpi. So bleibt an dem volaren Rand der Gelenkfläche der Grundphalange ein längeres Stück Kapsel hängen, welches nun den secundären Bewegungen der Grundphalange folgt. Nach dem allgemeinen Gesetz (I. Th. § 284) muss nun die secundäre Bewegung eine Beugung sein, und wenn diese Beugung die Grundphalange nicht an ihre gewöhnliche Stelle zurückführt, was den Fall einer einfachen Distorsion im engeren Sinne (I. [illegible] en würde, so bleibt

nach der secundären Bewegung die Grundphalange auf der Dorsalfläche des Metacarpus stehen. Der Daumen ist nach oben luxirt und repräsentirt sich in folgenden Verhältnissen. Der Finger steht in Streckung, ja häufig sogar noch etwas in Ueberstreckung, weil die secundäre Bewegung wegen der Spannung der noch erhaltenen dorsalen Kapselreste den Finger nicht weiter in die Beugung führen konnte. Nur bei stärkerem Blutextravasat könnte man Schwierigkeiten finden, um die Diagnose der Luxation mit Sicherheit zu stellen; doch wird man auch unter diesen Verhältnissen noch durch allmähliches Verdrängen des Blutextravasats mittelst einer Art von Massage die Gelenkflächen der Betastung zugängig machen können. Im Uebrigen orientiren die Stellung des Fingers, die Unmöglichkeit, ihn in die Beugung zu bringen, und der Mangel der Fractursymptome hinlänglich über das Bestehen der Luxation, und nicht in den Schwierigkeiten der Diagnose, sondern in den Schwierigkeiten der Therapie liegt das Interesse begründet, welches man diesen Luxationen zugewandt hat.

§ 273. Repositionshindernisse und Reposition.

Die ungünstigen Erfahrungen, welche man über die Reposition der Daumenluxationen gesammelt hat, wird Jeder bestätigen können, welcher einige Luxationen dieser Art beobachtet hat; und es darf nicht Wunder nehmen, dass eine ganze Reihe von Hypothesen über die unerwarteten Schwierigkeiten entstanden ist, welche dieses kleine Gelenk im luxirten Zustand den Repositionsversuchen entgegensetzen kann. Bald sollte es die Spannung der unzerrissenen Ligamenta lateralia, bald die Spannung der beiden Köpfe des M. flexor pollicis brevis, bald die Interposition der Sehne des M. flexor pollicis longus sein, welche die Reposition unmöglich machte. Es kann auch nicht in Abrede gestellt werden, dass diese Momente in dem einen oder andern Fall die Schwierigkeiten der Reposition sehr bedeutend vermehren können; doch liegt die hauptsächlichste Schwierigkeit, wie man aus Leichenversuchen nachweisen kann, wahrscheinlich in den meisten Fällen in der Interposition der Kapsel zwischen den Flächen der luxirten Knochen. Ich kann in dieser Beziehung die Ansichten Roser's nur bestätigen und habe an der Leiche, wie am Lebenden keinen Fall gefunden, welcher mir die übrigen Theorien als bedeutungsvoll charakterisirt hätte. Wir dürfen uns deshalb, mit Uebergehung der keineswegs spärlichen Literatur über den fraglichen Punkt, an das praktisch wichtige Ereigniss der Interposition der

Gelenkkapsel zwischen Grundphalange und Köpfchen des Metacarpus halten[1]).

Es ist klar, dass ein longitudinales Anziehen, eine einfache Extension des Daumens, bei den erwähnten Verhältnissen nie zu einer Reposition führen kann, und wir werden deshalb auch hier wieder auf das physiologische Repositionsverfahren (I. Th. § 318) hingewiesen. Wir müssen den Daumen zuerst wieder in die bedeutende Ueberstreckung zurückführen, von welcher aus die Beugung ihn in die luxirte Stellung führte. Dann wird auch der interponirte Kapselfetzen dem Zug des volaren Randes der Grundphalangealgelenkfläche folgen und seine interponirte Lagerung aufgeben können. Ich sage absichtlich können und nicht müssen; denn je länger das Kapselstück ist, welches an der Grundphalange hängt, desto leichter wird dasselbe den Bewegungen, welche die reponirende Hand des Chirurgen am Daumen hervorbringt, nicht folgen und auf der Gelenkfläche des Capitulum verharren. Dann zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, dass wir durch die physiologische Repositionsmethode, und zuweilen sogar schon durch einfaches Anziehen des Daumens, zwar die Gelenkflächen auf einander bringen, in ihre normalen Stellungen coaptiren

---

1) Einige neuere Beobachtungen über die Repositionshindernisse bei den Daumenluxationen will ich hier kurz zusammenstellen.

Lücke (Berl. klin. Wochenschr. 1871. Nr. 18) sah bei offener Wunde und irreponibler Dorsalluxation des Daumens, dass die Sehne des Flex. pollic. long. ganz frei war; dagegen war ein Strang interponirt (wahrscheinlich ein Kapselstück), an welchem das mediale Sesambein hing. Dasselbe wurde exstirpirt und dann gelang die Reposition.

Huguier (Archiv. général. des Méd. Paris. 1873. Nr. 10—12, 1874. Nr. 1) hat sich im Gegensatz zu anderen Autoren von der Interposition der Kapsel nicht überzeugen können. Er empfiehlt zur Reposition bei halb supinirter Stellung der Hand den Daumen seiner Längsaxe nach anzuziehen, bis die Verkürzung ausgeglichen ist, und dann direct so zu beugen, wie auch die normale Beugung erfolgt. Sechsmal führte dieses Verfahren zur Reposition. Die Durchschneidung der Seitenbänder mittelst eines Tenotoms empfiehlt er nur für die irreponibelen Luxationen der Vorderphalangen, weil sie hier das Repositionshinderniss sind (Jarjavay) (vgl. Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 4).

Waitz (Berl. klin. Wochenschr. 1876. Nr. 27 u. 28) beschreibt zwei lehrreiche Beobachtungen aus der Kieler Klinik. Im ersten Fall wurde in der schon vorhandenen offenen Wunde der Abriss der Kapsel an der Volarseite des Metacarpus constatirt. Die Kapsel klemmte in einem knopflochartigen Schlitz die Phalange ein. Nach Erweiterung des Schlitzes gelang die Reposition. Während dieser Fall ungefähr der Kapselinterposition entspricht, ergab sich in einem anderen, welcher irreponibel war, nach geschehener Incision die Sehne des Flex. pollic. longus, welche den Metacarpus u[illegible] ⁻⁻inderniss. Die Sehne wurde losgehakt und dann gelang die R[illegible]

können, dass wir aber, sobald der Zug und Druck unserer Finger nachlässt, sofort wieder den Daumen in seine luxirte Stellung zurückfedern sehen. Es liegt dann die Kapsel wie ein elastisches Kissen zwischen den reponirten Gelenkflächen und treibt sofort die Phalangealgelenkfläche wieder auf die Dorsalfläche des Metacarpus zurück. Man kann nun in hyperextendirter Stellung des Daumens noch den Versuch machen, durch Rotationsbewegungen[1]) oder durch Ab- und Adductionen das Kapselstück zwischen den Gelenkflächen hinweg zu bringen. Misslingt auch dieser Versuch, so ist und bleibt die Luxation irreponibel.

Nach dieser Erörterung ist es klar, dass alle Gewaltmaassregeln, welche man zur Reposition widerspenstiger Daumenluxationen vorgeschlagen und ausgeführt hat, nicht zum Ziele führen können. Es war überhaupt eine sonderbare Voraussetzung, dass die Kraft in den Händen und Fingern des Chirurgen nicht ausreiche, um die mechanischen Widerstände bei dieser Luxation zu überwinden, und dass man deshalb die reponirende Kraft künstlich verstärken müsse. So erfand man zum Fassen des luxirten Daumens besondere Zangen, unter denen die ältere Zange von Luer, und aus der neuesten Zeit die Zange von Mathieu, mit noch kräftigerer Wirkung, am bekanntesten sind. Ferner suchte man durch Schleifen und Schlingen, oder durch den Ring von kleinen Schlüsseln den Daumen fest zu fassen, damit man nun eine recht bedeutende reponirende Gewalt einwirken lassen konnte. Alle diese Mittel sind nicht nur vom theoretischen Gesichtspunkt aus, sondern auch nach meinen praktischen Erfahrungen ganz werthlos. Ungefähr der dritte Theil der Daumenluxationen, welche zu meiner Behandlung kamen, erwies sich als irreponibel durch das physiologische Repositionsverfahren; ich versäumte dann nicht, in diesen Fällen doch einmal die genannten Zangen zu versuchen, aber jedes Mal ohne den gewünschten Erfolg.

Was soll man nun thun, wenn man sich einer irreponibeln Luxation des Daumens gegenüber befindet? Die operativen Verfahren, welche man früher proponirte, Durchschneidung der Ligam. lateralia, der Mm. flexores breves nach subcutaner Methode werden natürlich, da sie von anderen Voraussetzungen aus empfohlen werden, auf das interponirte Kapselstück keine Wirkung haben. So bleibt eigentlich nur eines übrig, die Resection des Gelenks, wenn man die Reposition effectiv machen will; und ich glaube, dass man diese Resection nach

---

1) Puky (Wien. med. Wochenschr. 1874. Nr. 27 u. 28) beschreibt einen Fall, in welchem Rotationen bei Hyperextension zum Ziel führten.

den günstigen Erfahrungen über die functionellen Erfolge dieser Resectionen (§ 266) wohl ausführen darf[1]). Bevor ich nun diese Erfahrungen aus den traumatischen Gelenkeiterungen gewonnen hatte, habe ich mir bei irreponibeln Daumen- und Fingerluxationen auf anderem Weg zu helfen gesucht. Keinen Fall habe ich bisher angetroffen, in welchem es mir nicht gelungen wäre, in der oben erwähnten Weise die Gelenkflächen sich einander gegenüberzustellen, so dass es nur darauf ankam, durch einen permanenten Druck oder Zug die Gelenkflächen vor dem auseinanderfedernden Druck der interponirten Weichtheile zu schützen. Diesen Zug und Druck kann man durch einen recht sorgfältig angelegten Gypsverband erzielen, welcher den Metacarpus und den Finger recht genau in der extendirten Stellung umfasst, während die Finger des Chirurgen bis zum Erhärten des Verbands die Gelenkflächen aufeinander zu fixiren suchen. Den Verband lässt man nun 14 Tage liegen, und gewöhnlich ist dann die Neigung zum Zurückfedern in die luxirte Stellung, wahrscheinlich durch Druckatrophie der interponirten Theile, ziemlich verschwunden. Dann handelt es sich nur noch um Wiederherstellung der Beweglichkeit des Gelenks, und zwar besonders der Beugebewegung, und zu diesem Zweck müssen methodische passive und active Bewegungen geübt werden.

§ 274. Luxationen der Finger und der Metacarpi.

An jedem Finger und an jedem Gelenk desselben kommen dieselben Luxationen durch Ueberstreckung und zuweilen mit denselben Repositionsschwierigkeiten vor. Aeusserst selten sind die Luxationen, in welchen der Finger auf die Volarfläche des Metacarpusköpfchens rückt, oder eine Phalange auf die Vorderfläche der weiter nach oben gelegenen Phalange sich stellt. Da diese irregulären Luxationen nie durch einfache Ueberbeugung erfolgen können, so setzen sie bei ausgiebiger Zerreissung der Weichtheile eine Entstehung aus irregulären secundären Bewegungen voraus. Unter diesen Umständen wird aber die Reposition kaum auf Schwierigkeit stossen. Ich habe bis jetzt solche Luxationen, sowie auch seitliche Luxationen der Fingergelenke nur bei grossen Wunden der Haut gesehen, und dann liegt die Resection des Kopfes mit nachträglicher Geradestellung des Fingers am

1) Die relative Sicherheit der Incision unter Spray und mit allen Cautelen des antiseptischen Verfahrens gestattet jetzt und in der Zukunft, mehr als früher, dass wir durch die Gelenkincision das Repositionshi[illegible] und beseitigen (vgl. vorausgehende Anmerkung zu diesem [illegible] n die Decapitation des Köpfchens wohl vermieden w[illegible]

nächsten. Endlich seien noch die Carpo-Metacarpalluxationen erwähnt. Sie kommen etwas häufiger vor, als die Tarso-Metatarsalluxationen (vgl. § 14), und erfolgen bei der geringeren Festigkeit der dorsalen Bänder in den meisten Fällen so, dass der Metacarpus, oder zwei oder mehrere Metacarpi sich auf die Dorsalfläche der vorderen Handwurzelreihe stellen. Einige Mal beobachtete ich die Luxation des Metacarpus I. auf die Dorsalfläche des Os multangul. majus. Ihrer Mechanik und ihrer Reposition kommt ebensowenig ein besonderes Interesse zu, als den Luxationen des Metatarsus.

Angeborene Luxationen der Fingergelenke würde man wohl einzelne Verstellungen der Gelenke nennen können, welche bei congenitaler Verkrüppelung der Finger zur Beobachtung kommen. Für die Praxis verdienen sie keine Berücksichtigung.

SIEBENTES CAPITEL.

Die Carpalgelenke.

§ 275. Anatomie der Handwurzelgelenke.

Bei der Schilderung der anatomisch-physiologischen Verhältnisse der Handwurzelgelenke würde ich mich bei systematischer Durchführung meiner Erörterungen einer ähnlich schweren, oder eigentlich einer noch schwereren Aufgabe gegenüber befinden, als diejenige war, welche ich an der Fusswurzel in den §§ 18—23 und den §§ 67—73 zu lösen versuchte. Die Gliederung des Handwurzelskelets ist ausserordentlich complicirt, und fast jeder einzelne der zahlreichen Handwurzelknochen hat eine Bewegungsexcursion in verschiedenen Richtungen, welche bei Besprechung der Mechanik der Bewegungen Beachtung beanspruchen darf. Aber ohne die Interessen der Praxis zu verletzen, darf ich von der Lösung dieser Aufgabe absehen. Für das Verständniss der ziemlich seltenen Erkrankungen der Carpalgelenke genügt auch eine oberflächliche Kenntniss der Anatomie und der Mechanik dieser Gelenke. Wir wissen, dass eine concave Gelenkfläche des Radius die convexen Gelenkflächen der basalen Handwurzelreihe, des Os scaphoideum, lunatum und triquetrum umfasst, und dass diese Knochen wieder mit einem Hohlgewölbe ihrer vorderen Gelenkflächen den Kopf des Os capitatum und des Os [illegible]
umfassen, während das Os scaphoideum noch an sei[illegible]
Abschnitt eine besondere convexe Gelenkfläche für die [illegible]

caven Gelenkflächen des Os multangulum majus und Os multangulum minus trägt.

Wir unterscheiden demnach an der Handwurzel ein Radio-Carpalgelenk, ein Intercarpalgelenk und ein Carpo-Metacarpalgelenk, welches letztere schon im vorigen Capitel erörtert wurde. Ueber die räumlichen Beziehungen dieser Gelenke kann am besten ein Blick auf Fig. 54 belehren. Wir sehen dort, wie das Radio-Carpalgelenk durch die Bänder zwischen Os lunatum und seinen Nachbarn gegen das Intercarpalgelenk abgeschlossen ist, wie dieses dagegen durch eine Spalte zwischen Os capitatum und Os multangulum minus mit dem Carpo-Metacarpalgelenk zusammenhängt. Als accessorische Gelenke sind zu nennen: 1) das untere Radio-Ulnargelenk, welches dem Radio-Carpalgelenk sehr nahe liegt, aber seinen mechanischen Interessen nach mehr dem Ellnbogengelenk sich anschliesst, 2) das Gelenk zwischen Os pisiforme und Os triquetrum, welchem ein mechanisches Interesse überhaupt nicht zukommt. Indem wir von diesen accessorischen Gelenken hier absehen, können wir uns auch mit den Bewegungen der beiden Hauptgelenke der Handwurzel, des Radio-Carpal- und des Intercarpalgelenks kurz fassen.

Fig. 54.

§ 276. Bewegungen der Handwurzel.

Es finden hier vorzugsweise Beugungen und Streckungen statt, welche wir nach dem Vorgang von H. Meyer, welcher als gestreckte Stellung die geradlinige Stellung von Vorderarm und Hand in einer Ebene bezeichnet, als Volarflexion (Beugung) und Dorsalflexion (Streckung) bezeichnen wollen. Diese Bezeichnung entspricht auch der Analogie der Bewegungen des Talo-Cruralgelenks (§ 19). Von r gestreckten Stellung aus kann die Hand um ungefähr 45° Volar- der Richtung der Dorsalflexion gebeugt Adductionen der Handwurzel statt,

und zwar, wenn wir wieder von der geradlinigen Stellung der Hand mit dem Vorderarm ausgehen wollen, kann die Abduction nach der Ulnarseite, wie nach der Radialseite ungefähr 20° betragen. Das Gesammtgebiet der ulnaren und radialen Abduction von ungefähr 40° wird aber bedeutend geringer, wenn die Hand schon in den Extremen der Volar- oder Dorsalflexion steht, und endlich bei wirklich extremer Stellung der Hand in einer dieser beiden Stellungen hört die Abductionsbeweglichkeit völlig auf. Es liegt dieses darin begründet, dass beide Bewegungen, die Flexionen und Abductionen, in beiden Gelenken verlaufen, und wenn die knöcherne Hemmung für die Flexion in beiden Gelenken eingetreten ist, so ist damit auch der Spielraum für die Abductionen geschlossen. Im Allgemeinen dürfen wir beide Gelenke als cylindrische betrachten. Die Axen der Cylinder haben aber eine in jedem Gelenk in verschiedener Richtung angelegte sagittale Componente. So ungefähr fasst Henke die Bewegungsmechanismen auf; die Verhältnisse liegen aber an diesen beiden Gelenken, sowohl in Bezug auf die Gestalt der Gelenkflächen, als auch auf den Verlauf der Drehungsaxe, so complicirt, dass sie mit wenigen Worten sich nicht schildern lassen. Zudem knüpft sich kein erhebliches chirurgisch-klinisches oder therapeutisches Interesse an die Mechanik der Handgelenkbewegungen und so mögen diese Andeutungen genügen. H. Meyer[1]) theilt die Auffassung Henke's nicht; doch muss ich

1) Für denjenigen Leser, welcher sich speciell für die, vom Standpunkt der physiologischen Mechanik sehr interessante Frage der Bewegungen der Handwurzel interessiren sollte, lasse ich hier ein von mir gegebenes Referat über H. Meyer's eingehende Arbeit (Das Handgelenk. Archiv f. Anat. von Reichert und du Bois. 1866. S. 657—669) aus dem Centralblatt f. d. med. Wissenschaften (1867. S. 341) folgen:

Indem M. die erste Reihe der Handwurzelknochen (Os naviculare, lunatum, triquetrum) als Meniscus bezeichnet, unterscheidet er die Gelenkverbindung zwischen Hand und Meniscus, und die Gelenkverbindung zwischen Meniscus und Vorderarm.

In dem Gelenk zwischen Hand und Meniscus trennt M. einen mittleren, von dem grösseren ulnaren Abschnitt des Capitulum und dem radialen Abschnitt des Hamatum gebildeten Theil von dem ulnaren (ulnarer Abschnitt des Hamatum) und dem radialen Seitentheil, welcher durch den radialen Abschnitt des Os capitatum und die beiden Multangula gebildet wird. Diesen drei Theilen entsprechen ziemlich genau die 3 Knochen des Meniscus, das Lunatum dem mittleren, das Naviculare dem radialen, das Triquetrum dem ulnaren Seitentheil. Der mittlere Theil des Gelenks ist ein scharfgezeichneter Ginglymus mit Schraubencharakter (gegen den Handrücken in radialer Richtung aufsteigende Schraube). Das radiale Seitengelenk ist ebenfalls ein Ginglymus mit Schraubencharakter; jedoch kreuzt die Axe desselben die horizontal (quer) verlaufende Axe des eben erwähnten Mittelgelenks unter einem Winkel von 120°. Hierdurch wird bedingt, da

in Betreff der streitigen Punkte um so mehr jeder Discussion mich enthalten, als ich selbst der Frage wegen des Mangels ihres klinischen Interesses fern stehe. Ich verweise auf den Inhalt der Anmerkung.

---

der Volarflexion (Beugung) in dem Gelenk zwischen Meniscus und Hand die einander zugewandten Seitenflächen des Os lunatum und des Os naviculare bis zur innigen Berührung sich nähern, während dieselben bei der Dorsalflexion (Streckung) sich von einander entfernen. Das ulnare Seitengelenk ist eine Rutschfläche ohne genau bestimmbaren Charakter, jedoch ist dieser Abschnitt insofern von Wichtigkeit, als er gestattet, dass bei der Dorsalflexion das Os lunatum mit dem Triquetrum die eben erwähnte Seitwärtsbewegung ziemlich frei ausführen kann. Während in Folge dessen die Dorsalflexion in diesem Gelenk sehr frei stattfindet, wird die Volarflexion bald gehemmt, indem das Os lunatum, wie erwähnt, an das Os naviculare angedrückt wird und vermöge seiner Einfügung in der Rinne zwischen Hamatum und Capitatum eine seitliche Bewegung in diesem Sinne nicht weiter ausführen kann. Ulnar- und Radialflexion (ulnare und radiale Abduction) sind in diesem Gelenk nicht möglich, und Rotationen nur in sehr geringem Umfang.

Das Gelenk zwischen Meniscus und Radius zerfällt in zwei seitliche Theile, welche am Radius durch die bekannte Leiste sich abgrenzen und dem Os naviculare einer-, dem Os lunatum andrerseits entsprechen. Das Os triquetrum kommt sowohl wegen der Charakterlosigkeit seiner Fläche, als auch wegen der Dehnbarkeit der ihm gegenüberliegenden Cartilago triangularis für die Mechanik der Bewegungen nicht in Betracht. Die Flächen des Radius, welche zu beiden Seiten der Leiste liegen, bilden Hohlkugelabschnitte, doch wird natürlich die Art der Bewegungen durch den Verlauf der Leiste bestimmt, und dann ergiebt sich, dass die Bewegungen in einem Schraubengang stattfinden. Die Axe der Schraube verläuft vom Proc. styloides ulnae gegen das dorsale Ende der Leiste am Os naviculare, welche die Grenze zwischen beiden Multangula andeutet; da demnach der radiale Handrand weiter von der Axe liegt, als der ulnare, so muss der erstere bei der Volar- und Dorsalflexion grössere Excursionen machen, als der letztere. Vermöge der Schraubenconstruction wird bei der Dorsalflexion der Meniscus mit der Hand gegen den Unterarm radialwärts, bei der Volarflexion abwärts verschoben. Dorsal- und Volarflexion sind übrigens frei ausführbar, und ferner dient noch dasselbe Gelenk fast ausschliesslich für die Radial- und Ulnarflexion. Bei der Radialflexion rutscht das Os naviculare auf der Radiusfläche und die Hemmung entsteht dadurch, dass die Tuberositas des Naviculare an den Proc. styloides radii anstösst und dass ferner der Meniscus bei dem Uebergleiten über die Leiste des Radius abgehoben wird, die Spannung des Ligam. carpi ulnare und der Luftdruck aber sich diesem Abheben widersetzen. Ist die Hemmung eingetreten, so kann die radialflectorische Kraft wegen des schiefen, zum Theil volar-dorsalen Verlaufs der Drehungsaxe des Os naviculare im vorderen Handgelenk (zwischen Hand und Meniscus) hier eine zugleich dorsal- und radialflectorische Bewegung bewirken. So erklärt es sich, dass die Radialflexion nur in der Combination mit der Dorsalflexion einen grösseren Umfang besitzt. Die Ulnarflexion, bei welcher das Os lunatum sich gegen den Ulnarrand rutschend verschiebt, besitzt keine ähnliche Hemmung, wie die Radialflexion; auch das Abheben des Os naviculare vom Radius ist nur geringfügig, weil die Gelenkfläche des Radius ihre

§ 277. Polyarthrodiale Muskeln der Handwurzel und der Finger.

Ganz anders steht es um diejenigen Hemmungen, welche nicht durch die Gelenkflächen der Handwurzel an sich, sondern durch die polyarthrodialen Muskeln gleichzeitig für die Bewegungen der Handwurzel und der Finger bedingt sind. Diese Beziehungen zwischen Bewegungsexcursionen der Hand- und Fingergelenke sind von eminent praktischer Bedeutung; sie werden durch die langen Beuge- und Streckmuskeln vermittelt, welche zum Theil von dem Humerus, zum Theil von den Vorderarmknochen über sämmtliche Handwurzelgelenke zur Mittelhand und den Fingern ziehen, Flexores digitorum comm. longi, und der Extensor digitorum comm. mit dem Extensor indicis proprius, Extensor digiti minimi u. s. w. Nicht um der Empfindung schriftstellerischer Eitelkeit zu genügen, sondern in der Ueberzeugung, hierdurch der Bedeutung des Gegenstandes zu entsprechen, darf ich auch hier den Wortlaut meiner Originalarbeit[1]) einfügen.

„Die Stellung der Handwurzelgelenke vermag den Sehnen der Beuge- und Streckmuskeln der Finger sehr verschiedene Spannungen zu geben. Steht das Handwurzelgelenk im Extrem der volaren Flexion (Beugung), so verlaufen die Strecksehnen der Finger (M. extensor digit. comm.) über einen mit der Convexität gegen das Dorsum gerichteten Bogen der Handwurzelknochen. Dieser Bogen ist länger, als die Linie der Handwurzelknochen in gestreckter Stellung, und deshalb sind die Strecksehnen erheblich gespannt. Die Spannung äussert sich in doppelter Richtung, einmal als Hemmung der Beugebewegung der Finger, sodann aber in Vermehrung der relativen Muskelkraft. Am leichtesten ist die erstere zu constatiren; denn bei der extremen Stellung der Handgelenke in volarer Flexion ist es den meisten Individuen unmöglich, eine Faust zu machen, d. h. die Finger in das gewöhnlich leicht erreichbare Extrem der volaren Flexion zu bringen. Versucht man die Bildung einer Faust, so empfindet man ein schmerzhaft spannendes Gefühl auf der Convexität des Handrückens, wo an den Sehnen des M. extensor digitorum longus gezerrt wird. Man kann also den Satz aufstellen: d a s s b e i (volarer) Hyper-

---

tiefste Stelle an der Berührung mit dem Lunatum hat. Die Ulnarflexion kann sich mit der Dorsal- und Volarflexion combiniren, doch sind die Verhältnisse für die erstere Combination günstiger, weil die Dorsalflexion überhaupt in grösserem Umfange ausführbar ist und in dem Gelenk zwischen Hand und Meniscus sich mit Ulnarflexion combiniren muss.

1) Ueber Längeninsufficienz der bi- und polyarthrodialen Muskeln. Ihre Bedeutung für die Muskelkraft. V i r c h o w's Archiv f. pathologische Anatomie. 46. Bd. S. 37. 1869.

flexion der Handwurzel die Hemmung der (volaren) Flexion der Finger durch die Spannung der Sehnen des M. extensor digitorum comm. geschieht.

Interessanter ist die zweite Aeusserung der „Insufficienz" des M. extensor digitorum comm., nämlich seine gesteigerte Leistungsfähigkeit bei (volarer) Flexion der Handwurzel. Die Contractionen des Muskels wirken deshalb kräftiger auf die Finger ein, weil die Sehnen straff gespannt sind und so die musculären Verkürzungen unmittelbar auf die Bewegungen des Skelets übertragen werden, ohne dass die Sehnen für ihre Spannung von der musculären Verkürzung etwas absorbiren. Versucht man, bei extrem (volar) gebeugter Handwurzel, durch die Streckung des Zeigefingers, ein Gewicht zu heben, so geniesst man die Vollwirkung der relativen Muskelkraft; an demselben Gewicht, welches bei dieser Stellung der Handwurzel die Streckbewegung des Zeigefingers ohne Schwierigkeit hob, gleitet derselbe Finger bei einem Hebeversuch durch dieselbe Streckbewegung kraftlos ab, wenn die Handwurzel in gestreckte Stellung gebracht wurde. Nach rohen Versuchen, welche ich anstellte, kann die relative Muskelkraft, welche die Strecker des Zeigefingers bei gestreckter Stellung der Handwurzel besitzen, auf ungefähr das Doppelte vermehrt werden, wenn die Handwurzel in das Extrem der (volaren) Flexion gebracht wird.

Die Beugemuskeln der Finger werden sich natürlich umgekehrt verhalten müssen; sie spannen sich bei der dorsalen Flexion (Extension) der Handwurzel über einen Bogen der Handwurzelknochen, welcher mit der Convexität nach der Vola hinsieht. Die Insufficienz dieser Muskeln (M. flexor digit. comm. sublimis und M. f. d. c. profundus), resp. ihrer Sehnen, documentirt sich wiederum doppelt, sowohl durch Hemmung der Streckbewegung der Finger, als durch Vermehrung der relativen Muskelkraft jener Muskeln bei extremer Stellung der Handwurzel. Macht man bei extremer dorsaler Beugung der Handwurzel die Streckung der Finger, so fühlt man die Zerrung an den Beugesehnen in der Vola der Handwurzel, und wenn man gewaltsam die Streckung der Finger vollendet, so beobachtet man, dass im letzten Moment die Handwurzel aus dem Extrem ihrer Stellung eine kleine Bewegung in der Richtung der volaren Flexion macht. Den Gewinn an relativer Muskelkraft, welchen die Flexoren der Finger aus der dorsal flectirten Stellung der Handwurzel ziehen, kann man aus verschiedenen kleinen Versuchen anschaulich machen. Am leichtesten lässt sich folgender Versuch überall wiederholen und improvisiren, welchen ich schon oft zur Demonstration dieses Verhältnisses be-

nutzte. Man nimmt einen dünnen Gegenstand, eine Sonde, eine Nadel oder ein Zündhölzchen zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand und presst denselben durch die Beugebewegung beider Finger fest zusammen, während das Handgelenk in dorsaler Flexion steht. Macht man nun mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand bei gleicher Stellung des Handgelenks den Versuch, die Sonde oder Nadel aus der Klemme der Finger der rechten Hand herauszuziehen, so misslingt dieser Versuch, oder er gelingt doch erst unter Schwierigkeiten, indem man die volle Zugkraft des ganzen linken Arms geltend macht. Stellt man aber das rechte Handgelenk in volare Flexion, dann bedarf es nur einiger geringen Anstrengung von Seiten der linken Hand, um die Nadel der Fingerklemme der rechten zu entreissen; denn bei dieser Stellung absorbiren die erschlafften Sehnen der Beugemuskeln einen grossen Theil der musculären Verkürzung für ihre Spannung und nur mit geringer Energie vermögen die Beugemuskeln des Daumens und Zeigefingers die Nadel festzuhalten. Versuche am Dynamometer, deren Resultate freilich bei der für diese Zwecke mangelhaften Construction ich selbst nicht als zweifellos hinstellen kann, lassen doch wenigstens als wahrscheinlich erkennen, dass auch hier ungefähr die Hälfte der wirklichen Arbeitskraft der Muskeln bei extrem volarflectirter Handwurzel verloren gehen kann."

Nachdem ich an der untern Extremität in den §§ 252 u. 253 die Bedeutung der biarthrodialen Muskeln für den Gehact nachgewiesen und hervorgehoben habe, liegt es hier sehr nahe, die ähnlichen Beziehungen der polyarthrodialen Muskeln zu den gewöhnlichen Functionen der Hand zu erörtern. Hier liegen nun freilich die Verhältnisse deshalb besonders schwierig, weil wir von der Hand und den Fingern nicht nur eine Art der Arbeit, sondern die verschiedensten Varietäten und Modalitäten der Arbeit in Anspruch nehmen. Dass die Hand befähigt ist und befähigt wird, alle Aufgaben, welche das tägliche Leben ihr stellt, zu lösen, dass sie trotz aller Maschinen die vielseitigsten Leistungen aufweisen kann, das ist nicht nur in der Zahl der Gelenke und der Zahl und Mannigfaltigkeit der Muskeln, sondern auch in der Combination der Gelenkstellungen und passiven Sehnenspannungen, kurz in der vollen Ausnutzung der polyarthrodialen Anordnung der Sehnen begründet. Es mag die Zeit nicht fern sein, in welcher wir, wie wir in den letzten Decennien eine Physiologie des Gehens, Stehens und Sitzens gewonnen haben, eine ausgebildete Physiologie der gewöhnlichsten Verrichtungen der Hand und der Finger besitzen werden. Die bescheidenen Anfänge,

welche ich in dieser Beziehung in meiner oben erwähnten Abhandlung zur Analyse der Bewegung des Schreibens, des Klavierspielens, der chirurgischen Messerführung u. s. w. gewagt habe, sind, eben als Anfänge, weder wissenschaftlich breit noch tief genug gehalten, um die Beachtung des Physiologen zu beanspruchen; doch darf ich dem Praktiker die Versicherung geben, dass man für die Behandlung der Krankheiten der Gelenke und Sehnen an Hand und Fingern in einzelnen Fällen für die Individualitäten des Berufs nicht werthlose Consequenzen ziehen kann, wenn es auch schwer ist, diese Consequenzen in einzelne allgemeine Sätze zusammen zu fassen. Deshalb sei es mir gestattet, wenigstens in der folgenden Anmerkung[1]) meine Versuche zur Begründung einer Physiologie einiger gewöhnlicher Functionen der Hand und Finger mitzutheilen.

---

1) Die Mechanik des Schreibens ist zwar von verschiedenen Schreibkünstlern zum Gegenstand ihres Studiums gemacht worden; ich glaube, der Anatom darf auch bei diesem Thema ein Wort mit reden. In Bezug auf die eben mitgetheilten Beziehungen zwischen Bewegungen der Handwurzel und der Finger ist für den Schreibact im Allgemeinen festzuhalten, dass er bei dorsalflectirter Stellung der Handwurzel ausgeführt wird. Hieraus lässt sich begreifen, dass bei dem Schreiben die Beugemuskeln der Finger unter besseren mechanischen Verhältnissen stehen, als die Streckmuskeln, d. h. dass sie über eine grössere relative Muskelkraft verfügen. Vielleicht deshalb, weil die Beugemuskeln der Finger mehr Querschnitt von contractiler Substanz und nebenbei noch eine vollkommenere Organisation ihrer sehnigen Apparate besitzen, gewöhnen wir uns daran, den Schwerpunkt der Schreibarbeit in ihre Wirksamkeit zu verlegen und deshalb stellen wir die Handwurzel bei dem Schreiben in ziemlich starke dorsale Flexion Dass wirklich die Beugemuskeln der Finger, welche also bei dem Schreibact in jeder Beziehung besser situirt sind, als ihre Streckmuskeln, auch bei demselben am meisten leisten, geht aus dem Product der Arbeit, der Schrift hervor. Dieselbe erhält ihren Charakter durch die sogenannten Grundstriche, während die sogenannten Haarstriche nur die Verbindungslinien darstellen. Die Grundstriche, d. h. die scharf ausgeprägten Linien der Schrift, sind nun sämmtliche Linien, welche bei dem Schreiben von oben nach unten, also durch eine Beugebewegung der Finger, gezogen werden; alle Haarstriche sind Linien, welche von unten nach oben, d. h. durch Streckbewegung der Finger gezogen werden. Die letzteren würden auch ohne den Unterricht der Schreiblehrer, z. B. bei einem Autodidakten, haarfein ausfallen, weil für ihre Zeichnung der Aufwand von Muskelkraft nicht vorhanden ist. Dagegen prägen bei dem Zeichnen der Grundstriche die Beugemuskeln der Finger die Feder kräftig in das Papier ein. Die Verpflichtung, Grund- und Haarstriche verschieden zu zeichnen, wird freilich von denen, welche der Ruthe des Schreiblehrers entwachsen sind, sehr verschieden ernst aufgefasst. Wer sich daran gewöhnt, seine Schriftcharaktere mit möglichst senkrecht laufenden Linien zu zeichnen, der schreibt auch immer mit stark dorsalflectirter Handwurzel und in seiner Schriftindividualität zeichnet sich die Differenz zwischen Grund- und Haarstrichen ziemlich stark aus. Wer viel und schnell zu schreiben

§ 278. Die Entwicklung der Carpalgelenke.

Die Entwicklung der Handgelenke zeigt keine sehr complicirten Verhältnisse, soweit sie den Chirurgen interessiren können. Ich bin

---

hat, fühlt das Bedürfniss, die Gruppe seiner Fingerbeugemuskeln nicht zu sehr durch Arbeit zu überlasten; den Fingerstreckmuskeln kann er auch nicht viel Arbeit übertragen, denn der Schreibtisch gestattet es nicht, die Handwurzel so stark in Volarflexion zu bringen, dass sie unter günstige Verhältnisse kämen. Er legt deshalb die Hand ziemlich gestreckt und überträgt einen Theil der Arbeit den Vorderarm- und Oberarmmuskeln, indem er die ganze Hand durch Bewegungen des Vorderarms von der linken zur rechten Seite des Blattes zieht. Eine solche Schrift sieht „geläufig" aus, aber sie ist charakterlos. Ihre Züge verlaufen, den Bewegungen der Handwurzel und besonders des Ellnbogens folgend, von links unten nach rechts oben; sie liegen mehr, als sie stehen und ein deutlicher Charakter kann sich in ihnen nicht ausprägen, weil der Unterschied der Grund- und Haarstriche fast verschwindet. Aus einer solchen geläufigen, liegenden Schrift dürften sich schwerlich einzelne Charakterzüge des Schreibenden entwickeln lassen, während man für die mehr senkrecht laufende Schrift mit ihren Differenzen in Grund- und Haarstrichen diese Möglichkeit eher zugeben muss.

Wer den Einfluss der Stellung in der Handwurzel auf den Schreibact kennen lernen will, sollte den Versuch nicht scheuen, einmal mit volarflectirter Hand eine Schreibübung zu machen. Diese Stellung der Hand würde im gewöhnlichen Leben nicht zum Schreiben verwendet werden können, weil dabei der Vorderarm nicht auf dem Schreibtisch aufliegt und das Tragen desselben durch Muskelkraft sehr lästig sein würde. Wenn man aber einmal versuchsweise bei dieser volarflectirten Stellung der Handwurzel schreibt, so sind nun die Sehnen der Fingerstreckmuskeln in Spannung und diese Muskeln selbst unter günstigen Bedingungen für ihre Action, während die Fingerbeugemuskeln sich unter ungünstigen Bedingungen befinden. Das Resultat dieses Verhaltens ist ein Wechsel der Grund- und Haarstriche; die Schriftlinien, welche von oben nach unten durch Fingerbeugung geführt werden, zeigen sich als absolut oder relativ kraftlos gezeichnet, während die Schriftlinien, welche die Fingerstrecker von unten nach oben ziehen, an Breite gewinnen und so, im Gegensatz zur gewöhnlichen Schrift, zu Grundstrichen werden. Man muss natürlich solche Versuche mit dem Bleistift anstellen, denn der Spalt der Feder giebt sich nicht zu allen Richtungen der Züge her und ist schon für die gewöhnliche Haltung der Hand angelegt.

Nach dieser Digression in das Gebiet der Physiologie des Schreibens will ich darauf verzichten, die Bedeutung der Insuffixienz in der Länge der Fingersehnen und -Muskeln bei anderen mechanischen Beschäftigungen in das Detail auszumalen. Doch darf ich wohl kurz noch an Einiges erinnern. Wer auf dem Pianoforte zu Hause ist, wird sich daran erinnern, dass bei dem Staccatospielen, also bei kräftigem, kurzem Anschlag der Finger, welcher ja durch Beugung geschieht, die Handwurzel sich senkt, ja bis unter das Niveau der Tasten: sie stellt sich eben in das Extrem der dorsalen Flexion, weil sonst das Staccatospielen gar nicht möglich wäre. Ganz anders ist es bei dem elegischen, weichen Anschlag eines seelenvollen Accords. Hier schwebt die Handwurzel hoch über der Ebene der Tasten, sie steht im Extrem der volaren Flexion, die Kraft der Flexoren ist halb gelähmt, ihr Anschlag wird matt und leicht. — Führt der Chirurg bei

überzeugt, dass es einem aufmerksamen Beobachter gelingen müsste, aus minimalen Veränderungen der Form einzelner Handwurzelknochen oder einzelner Gelenkflächen auf die Beschäftigung des Individuums

---

einer Resection einen festen, sicheren Schnitt auf den Knochen, so steht seine Handwurzel stark in dorsaler Flexion und die Beugemuskeln der Finger drücken kräftig die Schneide in die Weichtheile. Es ist dieser Schnitt so zu sagen ein „Staccato"-Schnitt, wie man auch jene Schrift mit senkrechten, fest geprägten Zügen eine Staccatoschrift nennen könnte. Muss aber das Scalpell bei einer fein dissecirenden Operation feine Bindegewebsbündel trennen und sich tastend vorwärts bewegen, so fällt die Handwurzel in die volare Flexion.

Wenn ich schliesslich noch an die bildende Kunst erinnern darf, so bedarf es nur eines Hinweises auf die Hand des Feldherrn, welcher den Feldherrnstab, auf die Hand des Gesetzgebers, welcher die Gesetzesrolle hält, um zu beweisen, dass auch hier der kraftvollen Beugung der Finger immer die dorsale Flexion der Handwurzel entspricht.

Was man als manuelle Fertigkeit zu bezeichnen pflegt und für jede technische Beschäftigung mit der Hand durch die verschiedenen Uebungen errungen werden muss, das beruht vielleicht eben so sehr auf dem, für jede einzelne Aufgabe etwas verschiedenen Studium der geschilderten mechanischen Verhältnisse, als auf der besseren Uebung der Muskeln. Früher hatte ich mir immer vorgestellt, wie man sich auch wohl ziemlich allgemein vorzustellen pflegt, dass bei diesen technischen Uebungen der Schwerpunkt in der Erziehung der Muskeln läge, indem die Intensität, wie die Qualität ihrer Leistung für die angestrebten Zwecke durch die Uebung sich vervollkommnet. Die Intensität der Leistung eines geübten Muskels nimmt ja auch zweifellos zu, indem durch die andauernde Arbeit der Querschnitt des Muskels steigt. In Betreff der Qualität der Leistung hat sich jetzt meine Vorstellung etwas mehr geklärt; früher dachte ich in etwas vager Weise an eine bessere Instruction, an eine vollkommenere Dressur der Muskeln von Seiten der Nerven, und heute bin ich überzeugt, dass es sich hierbei zum grossen Theil nur um die Kenntnissnahme sehr grob-mechanischer Dinge, um Erfahrungen handelt, welche wir bei den Uebungen gewinnen und welche uns z. B. lehren, wie wir gewisse Bewegungen der Fingergelenke bei gewissen Stellungen der Handwurzel am bequemsten oder am kraftvollsten ausführen können. Bei der Erwerbung unserer manuellen Fertigkeiten geht es uns, wie den kleinen Kindern, wenn sie gehen lernen; wir prüfen unsere Fingerbewegungen und Handbewegungen in den verschiedensten Combinationen, bis wir durch die Erfahrung diejenige Combination gewonnen haben, welche uns für den erwünschten Zweck die sicherste und freieste Bewegung mit möglichster Ersparniss von Muskelkraft liefert. So sollte ich meinen, dass man hier auch aus der Theorie etwas für die Praxis gewinnen könnte, während die Praxis in dieser Beziehung wohl bis jetzt die dominirende Rolle spielte. Wenn man bisher erst mühsam durch Erfahrung lernte, das Staccato bei dorsalflectirter Handwurzel zu spielen, so kann man ja diese Erfahrung durch die theoretische Erörterung anticipiren. Vielleicht könnte ein Klavierlehrer meinen Sätzen einige nicht werthlose Andeutungen für den Klavierunterricht entnehmen.

Dem eben erwähnten Erfahrungsstudium bei der Erwerbung manueller Fertigkeiten tritt eine nicht zu unterschätzende anatomische Schwierigkeit entge

einen Rückschluss zu machen, welches jene Knochen trug; denn gewohnheitsgemässe Bewegungen werden ebenso in das Wachsthum der Knochen eingreifen und gewisse Formenveränderungen ihnen einprägen müssen, wie wir die ähnlichen Vorgänge an den Fusswurzelgelenken unter dem Einfluss des Gehens und Stehens nachweisen konnten. Nur ist es viel schwieriger bei der Mannigfaltigkeit der gewohnheitsmässigen Bewegungen die Formenveränderungen nachzuweisen, und vorläufig kenne ich keine pathologischen Fragen, für deren Discussion dieses particuläre Studium besonders neue Gesichtspunkte bringen könnte. Nur eine regelmässige Umformung, welche im Verlauf des Wachsthums geschieht, mag hier erwähnt werden; sie betrifft die Stellung der grossen Radiusgelenkfläche, welche den Hauptbestandtheil des Radio-Carpalgelenks bildet, zu der Längsaxe des Radiusschafts. Diese Gelenkfläche bildet immer einen Winkel mit der Längsaxe des Radius der Art, dass der Processus styloideus radii weiter nach unten ragt, als der Processus styloideus ulnae und demgemäss die radiale Hälfte der Gelenkfläche zur Längsaxe des Radius im stumpfen, die ulnare Hälfte der Gelenkfläche zu dieser Axe im spitzen Winkel steht. Bei Neugeborenen ist dieses Verhältniss noch deutlicher ausgesprochen und wir finden in Folge dessen die Hände Neugeborener immer in einer ulnaren Abductionsstellung, wie aus dem Verlauf der Linie rr Fig. 55, § 288, S. 505, sich ergeben muss. Hierzu kommt eine prononcirte Beugestellung der Handwurzel bei Neugeborenen, für welche wir vielleicht, ebenso wie für die ulnare Abductionsstellung, den zusammenkugelnden Einfluss der Uteruswandungen auf den Fötalkörper erkennen können. Eine

---

Diejenigen Combinationen der Bewegungen werden häufig die passendsten sein, zu deren Herstellung die motorische Reizung verschiedener Nervenstämme benöthigt wird. Wenn ich z. B. durch die Beugebewegung aller Fingergelenke einen Gegenstand sehr fest halten will, so muss ich nicht nur die vom N. medianus versorgten Mm. flexores digitor. comm., sondern auch die dem Gebiet des N. ulnaris angehörigen Mm. interossei als Beugemuskeln der Grundphalange, und endlich, um die Kraft für die Bewegung zu gewinnen, auch noch die vom N. radialis innervirten Streckmuskeln der Handwurzel in Thätigkeit setzen. So werden verschiedene Centren im Rückenmark und Gehirn in Anspruch genommen, und man wird nicht darüber erstaunen dürfen, dass ein solches Zusammenwirken different innervirter Muskelgruppen nicht in kürzester Zeit erlernt wird und dass der eine bei dem Erlernen in kürzerer Zeit zum Ziel kommt, als der andere. Die Maschinerie unserer Hand und Finger geht viel complicirter, als man denken sollte, wenn man bei den anatomischen Studien die Muskeln und ihre Innervation kennen lernt. Deshalb ist aber auch ein kleiner Einblick in dieses Getriebe, wie ich ihn im Vorhergehenden zu geben versuchte, um so überraschender und lohnender.

bedeutende Ausprägung der fötalen Stellung darf ebenso als Klumphand bezeichnet werden, wie wir die analogen Zustände der Fusswurzel als Klumpfuss bezeichneten; und die wenigen Fälle von Manus vara, welche ich am Lebenden und an der Leiche untersuchen konnte, schienen mir Punkt für Punkt die schlagendsten Analogieen, ganz besonders auch in den bedingenden Difformitäten der Knochen, zwischen beiden Zuständen darzubieten. Demnach würde auch die Behandlung der Klumphand in derselben Weise zu regeln sein, und besonders wäre auch hier eine frühe Behandlung und Heilung vor der Entwicklung der secundären Muskelparalysen sehr erwünscht. Die normale Correction der Stellung der Handwurzel bei Neugeborenen, welche sich noch im ersten Lebensjahr wegen der kurzen Entwicklung der Beugemuskeln durch die eingeschlagene Haltung der Finger, durch eine Art von permanenter Faustinstellung, sehr deutlich kennzeichnet, geschieht durch die allmähliche Ausbildung der Streckbewegungen, wie sie von den alltäglichen Beschäftigungen der Hände erfordert wird.

Im übrigen wäre von der Entwicklung der Handwurzelgelenke nur etwa noch anzuführen, dass an der Radiusgelenkfläche erst im Lauf des späteren Lebens häufig bei sonst gesundem Gelenk eine Auffaserung und auch wohl eine Absorption der Knorpelsubstanz in einer Linie eintritt, welche genau der knorpelig-fibrösen Verbindungssubstanz zwischen Os lunatum und Os scaphoideum, dem Ligam. lunato-scaphoideum, entspricht. An dieser Stelle ist eben der Druck auf die Radiusfläche geringer, als an den anderen Stellen, und deshalb kann hier die Gewebswucherung des Knorpels sich am besten entwickeln.

§ 279. Entzündungen der Carpalgelenke.

Keine der verschiedenen Varietäten der Gelenkentzündung, welche wir im I. Th. §§ 48—80 unterscheiden lernten, ist an den Gelenken der Handwurzel ausgeschlossen; aber unter den, an sich wenig zahlreichen (vgl. I. Th. § 130) Fällen von Handgelenkentzündung prävalirt eine Form, ganz ähnlich, wie wir dieses für die kleinen Fusswurzelgelenke nachgewiesen haben, nämlich die Mischung von Synovitis und Ostitis hyperplastica granulosa, welche bald von Knochen zu Gelenk, bald von Gelenk zu Knochen fortschreitet. Hier, wie dort und wie überall, haben diese Entzündungsformen Neigung zum partiellen eitrigen Zerfall des Granulationsgewebes, und nachdem sich einige Fisteln gebildet haben, so ist das classische Bild der Caries der Handwurzel nach alter Nomenclatu[illegible] 'etreff

der Beziehungen dieser Krankheit zu den Störungen der gesammten Constitution, zur Scrofulose und Tuberculose, noch in Bezug auf Symptomatologie, Prognose u. s. w. wird es nothwendig sein, das zu wiederholen, was bei Besprechung derselben Krankheit an den verschiedenen Gelenken der unteren Extremität schon mitgetheilt wurde (vgl. I. Th. § 61 u. f., § 76 u. f., § 100 u. f., und in diesem Theil § 11, § 32, § 76, § 134 u. f., § 186 u. f.). Nur in einem Punkt sind alle hyperplasirenden und suppurativen Entzündungen der Knochen und Gelenke der Handwurzel von einer viel schwereren Bedeutung, als man vielleicht bei der geringen räumlichen Ausdehnung der entzündlichen Herde denken sollte; sie alle stören nämlich nicht nur die Bewegungen, und im weiteren Verlauf die Beweglichkeit der Handwurzel, sondern gleichzeitig und in demselben Maass die Bewegungen und die Beweglichkeit der Finger. Nach den vorhergehenden physiologisch-anatomischen Erörterungen erklärt sich diese unheilvolle Wirkung der Handgelenkentzündungen sehr leicht. Die Abhängigkeit der Bewegungsexcursion der Finger von den Stellungen der Handwurzel muss sich bei Abnahme der Bewegungsexcursion in den Handwurzelgelenken mindestens darin reflectiren, dass die Vortheile, welche die langen Muskeln der Finger aus den extremen Stellungen der Handwurzel für ihre Kraftentwicklung ziehen können, dem Kranken verloren gehen. Noch schlimmer gestalten sich die Verhältnisse durch die Parasynovitis, welche, wie an allen übrigen Gelenken, die Synovitis granulosa und suppurativa begleitet. Sie muss an der Handwurzel nothwendiger Weise als Entzündung der Sehnenscheiden auftreten, da diese Scheiden den Gelenkbändern und Gelenkkapseln unmittelbar anliegen. Nun verwachsen oder vereitern die Sehnenscheiden; die Sehnen werden entweder unbeweglich in ihren Scheiden, oder in seltenen Fällen bei acuter Vereiterung werden sie sogar nekrotisch. Der Effect für die Functionen ist bei der einen, wie bei der anderen Eventualität gleich traurig. Die Finger werden fast unbeweglich und selbst die Bewegungen, welche von den kurzen Fingermuskeln ausgeführt werden können (vgl. § 263), werden unmöglich, weil die immobilen langen Sehnen dem Zug der Gelenkbewegungen nicht zu folgen vermögen. Das Endresultat ist eine mehr oder minder ausgeprägte myo- oder tendogene Contractur der Finger.

Die Schussverletzungen der Handwurzel sind der Typus auch für die schweren Verletzungen der Friedenspraxis. Es wiederholt sich bei allen perforirenden Wunden die Gefahr der Eiterung und die Gefahr ihrer Fortleitung in den zahlreichen Gelenkspalten, wäh-

rend der Abfluss des Eiters nur mangelhaft sein kann. Auch die Gefahr der Functionsstörung der Finger und der Hand ist bei den traumatischen Eiterungen die gleiche wie bei der cariösen Suppuration.

§ 280. Therapie der Gelenkentzündungen des Carpus.

Für die Heilung der Handgelenkentzündungen und selbst ihrer schwereren Formen liegen die Verhältnisse gewiss in vielen Beziehungen günstiger, als für die gleichen Processe an der Fusswurzel. Die Behandlung durch Immobilisation, Eis und Bäder, Contrairritantien u. s. w. stösst hier auf geringere Schwierigkeiten und verspricht bessere Erfolge. Die Carbolinjectionen können auch hier treffliche Dienste leisten. Ihre Anwendung geschieht gemäss den im I. Th. §§ 162 u. 163 dargelegten Grundsätzen. Auch die intraosseale Injection kann bei den cariösen Processen vor Beginn der Eiterung von besonderem Werth sein. Gewiss ist dieses Verfahren der früher so beliebten Anwendung von Bädern mit und ohne Salzzusatz vorzuziehen; vielleicht sogar geeignet, die functionelle Prognose günstiger zu gestalten. Aber gerade in Bezug auf die Functionen der Hand und Finger wird bei jeder schwereren Entzündung der Handwurzel die Prognose etwas zweifelhaft gestellt werden müssen. Am Fuss dürfen wir es als ein gutes Heilungsresultat betrachten, wenn nach Beseitigung der Entzündung der in seinen Theilen unbeweglich gewordene Fuss als Stütze für den Körper noch dienen kann; an der Hand bedeutet schon ein mässiger Verlust der Bewegungsexcursionen an Handwurzel und Fingern eine schwere und für viele Berufsarten irreparable Schädigung der Function. Diese Thatsache soll uns mahnen, auch die ersten Anfänge der Handgelenkentzündungen mit grösster Sorgfalt zu behandeln; sie rückt uns aber auch die Frage nahe, ob wir bei vernachlässigten Fällen oder bei Fällen, welche trotz correcter Behandlung ungünstig verlaufen, nicht in der Resection ein geeignetes Mittel besitzen, um die schweren Entzündungen der Handwurzel prompt zu heilen und hierdurch die Functionen ganz oder zum Theil zu retten.

§ 281. Die Resection des Handgelenks.

Während es noch vor wenigen Jahren unmöglich war, über den Werth der Handgelenkresection ein bestimmtes Urtheil abzugeben und für ihre Ausführung bestimmte Regeln aufzustellen, so kann die heutige Chirurgie mit Befriedigung auf die Leistungen unserer Wissenschaft zurückblicken. Das Dunkel, welches bis jetzt in der Frage der Handgelenkresection herrschte, beginnt sich zu hellen, und ich

freue mich, an die Stelle meiner wenig bestimmten Aeusserungen der ersten Auflage jetzt eine thatsächlich begründete Darlegung der hierher gehörigen Fragen geben zu können.

Wir unterscheiden auch hier die kriegschirurgische Indication, resp. die Indication durch Verletzung, und die Indication durch die häufigste Entzündungsform, welche uns in friedlicher Praxis entgegentritt, durch die Caries der Carpalgelenke.

Zur Beurtheilung der Handgelenkresection bei Verletzungen haben uns die Kriege der letzten Decennien ein ausreichendes Material gegeben und dieses Material hat besonders in Otis und von Scheven tüchtige Bearbeiter gefunden. Die Arbeit des ersteren steht seiner Bearbeitung der Hüftgelenkschüsse (§ 183) würdig zur Seite, und der letztere Autor ist bemüht gewesen, das ihm vorliegende Material, obgleich dasselbe kleiner und unvollständiger war, als das Material, welches sein amerikanischer College zu bearbeiten hatte, nach allen Richtungen durchzuarbeiten und die statthaften Schlüsse zu ziehen.

In Betreff der Häufigkeit der Handgelenkschussverletzungen theilt v. Scheven mit, dass unter 1000 Verwundeten sich 8,7 Handgelenkschüsse fanden.[1]) Ueber Mortalität und zur Beurtheilung der drei principalen Behandlungsmethoden liefert uns Otis[1]) ein grossartiges statistisches Material aus dem amerikanischen Rebellionskrieg. Ich reproducire das Wichtigste aus seiner statistischen Tabelle auf Seite 489.

Wollte man nun aus diesen grossen Zahlen etwa den Schluss ziehen, dass die exspectative Behandlung der Handgelenkschüsse die beste sei, so wäre das ein Fehlschluss; denn in dieser Rubrik sind natürlich fast alle leichteren, in der Rubrik der Resection und Amputation fast alle schwereren Fälle von Verletzung einbegriffen. v. Scheven berechnet aus 129 Handgelenkschüssen (mit 16 tödtlich verlaufenen Fällen), welche er aus dem französischen Krieg (1870/71) sammelte, als allgemeine Mortalität 12,4 pCt., also fast bis auf die erste Decimalstelle genau der Mortalität des amerikanischen Rebellionskriegs entsprechend. Mit Benutzung der älteren statistischen Auf-

1) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1876. S. 114 u. f. Was die übrigen Gelenke betrifft, so zählt v. Scheven für das Ellnbogengelenk 10,2 pro Mille, das Schultergelenk 20,9 ‰, das Fussgelenk 9,3 ‰, das Kniegelenk 18,5 ‰, das Hüftgelenk 3,1 ‰. Dagegen berechnet Dominik (ebendas. 1876. S. 5[illegible]) für das Handgelenk 11,3 ‰, Ellbogengelenk 30,3 ‰, Schultergelenk 24,1 ‰, Fussgelenk 20,4 ‰, Kniegelenk 24,3 ‰, Hüftgelenk 12 ‰. Man sieht, dass auch hier die Statistik viel zu wünschen übrig lässt.

2) The med. and surgical history of the war of the rebellion. Part II. Vol. II. p. 955 u. f. (Washington. 1876.)

Behandlung	Zahl der Fälle	Zum Dienst zurückgekehrt	Geheilt entlassen	Gestorben	Ausgang unbekannt	Mortalität in Procenten
exspectativ	716	254	399	54	9	7,6 pCt.
Resection des Gelenks	83	20	52	11	—	13,2 pCt.
Resection des Gelenks mit nachfolgender Amputation	13	—	9	4	—	30,8 pCt.
Amputation [1])	684	56	502	124	2	18,1 pCt.
Insgesammt	1496	330	962	193	11	12,9 pCt.

stellungen aus früheren europäischen Kriegen berechnet v. Scheven bei 564 Fällen (mit 62 Todten) eine Mortalität von 11 pCt. Hiernach kann man wohl behaupten, dass die Schussverletzungen des Handgelenks in Bezug auf Erhaltung des Lebens keine schlechte Prognose geben. Ganz anders steht es mit der Erhaltung der Function. Die Gefährdung der Hand- und Fingerbewegungen durch die Endzündungen des Handgelenks wurde schon § 279 bei Erörterung der Caries hervorgehoben; sie steht auch für die Beurtheilung des functionellen Schadens, welchen die Schussverletzungen der Carpalgelenke bringen in erster Linie. Die Nekrose der langen Fingersehnen, welche allseitig die Carpalgelenke umgeben, ebenso ihre Verwachsung mit den Sehnenscheiden sind für den Geheilten fast noch störender, als der Verlust der Bewegungen in den Carpalgelenken selbst. Die Functionsstörungen, welche den Schussverletzungen der Handgelenke folgen, sind zwar nicht ohne Schwierigkeit schematisch zu gruppiren; indessen hat v. Scheven einen Versuch hierzu gemacht, und gibt in folgenden Ziffern die, wie er selbst sagt, sehr traurigen Functionsresultate der exspectativen Behandlung.

Vollständige Ankylose und Verlust der Gebrauchsfähigkeit aller Finger	48,6 pCt.
Vollständige Ankylose und Beweglichkeit einzelner Finger	13,8 „
Ankylose und Atrophie der Hand und des Vorderarms	4,5 „
Ankylose ohne nähere Angabe der Gebrauchsfähigkeit der Finger	16,0 „
Verlust der Gebrauchsfähigkeit der Hand	1,8 „
Atrophie und Paralyse der Hand	0,5 „

1) Diese Rubrik hat Otis in mehrere kleinere zerlegt, entsprechend den verschiedenen Höhen, in welchen exarticulirt oder amputirt wurde (Exartic. manus, Amput. antibrachii, Exartic. cubiti, Amput. brachii, Exartic. humeri). Die Amputationen des Vorderarms nehmen mit der Zahl 590 begrei
höchste Ziffer ein.

Nur in 13,6 pCt. der Fälle blieb die Beweglichkeit der Finger einigermaassen erhalten.

Diese bösen functionellen Erfolge der Schussverletzungen der Carpalgelenke weisen uns auf die Frage hin, ob mit der Resection des Handgelenks besseres zu erzielen ist. Das Material aus dem letzten Krieg ist freilich nur klein, aber doch genügend, um einen kleinen Maassstab für die Leistungsfähigkeit der Resection zu geben. Bei den partiellen Resectionen wurden 28 Heilungen (darunter drei durch secundäre Amputationen) erzielt (= 80 pCt.) und starben 7 (= 20 pCt.); bei totaler Resection erfolgte 10 mal Heilung, 5 mal der Tod. Da aber in dem französischen Krieg fast ausnahmslos die Resection nach vitaler Indication, also bei den schwersten Fällen von Verletzung ausgeführt wurde, so beweist die Mortalitätsziffer eher etwas für, als gegen die Zulässigkeit der Operation. Die Functionen waren aber nach der Resection zweifellos besser, als nach der exspectativen Behandlung; denn unter 9 geheilten Fällen, von welchen v. Scheven genaue Nachrichten sammeln konnte, hatten 5 einen guten, 1 eine beschränkt befriedigende Function erhalten. Nimmt man nun hinzu, dass die meisten Operateure im französischen Krieg das antiseptische Verfahren nicht anerkannten oder nur mangelhaft durchführten, dass man ferner über das geeignetste Operationsverfahren sich noch nicht geeinigt hatte, so darf man für die Zukunft der kriegs-chirurgischen Praxis, sowie für die Behandlung schwerer perforirender Gelenkwunden im Frieden, welche nicht unter dem Lister'schen Verband entzündungslos heilen, den Satz aufstellen: die Resection der Handgelenke verdient bei der Behandlung der perforirenden Wunden dieser Gelenke zur Erhaltung einer leistungsfähigen Hand die grösste Beachtung.

Indem ich noch erwähnen darf, dass ich schon in der ersten Auflage ein ähnliches Urtheil über die Handgelenkresection fällte, darf ich in genauem Anschluss an meine damaligen Bemerkungen noch ein Wort zu Gunsten der frühen Ausführung der Operation sagen. Die Zahl der primären Resectionen in den letzten Kriegen ist gering; v. Scheven nennt 2, Otis 6 primär ausgeführte Resectionen, und alle 8 Fälle sind geheilt. v. Langenbeck und v. Scheven stimmen, obgleich die geringe Zahl der so operirten Fälle kein bestimmtes Urtheil zulässt, mit mir für die Empfehlung der primären Resection. Wie weit das aseptische Verbandverfahren bei Schussverletzungen der Handgelenke eine Heilung ohne Eiterung und dann natürlich mit Erhaltung der normalen Function ermöglichen

wird, bleibt zu ermitteln. Ich würde rathen, vorläufig die Leistungsfähigkeit des aseptischen Verbandverfahrens nicht gleich an den schwersten Handverletzungen zu erproben. *Complicirte Splitterfracturen eignen sich für die primäre Resection.* Nach diesem Grundsatz hatten wir in der hiesigen Klinik in der letzten Zeit zweimal Gelegenheit zu handeln, und der äusserst günstige Erfolg sprach zu Gunsten der Regel. *Bei Lochschüssen mag ein Versuch der exspectativen Behandlung gemacht werden, aber bei Eintritt von hohem Fieber und paraarticulärer Phlegmone muss auch bei Lochschüssen möglichst früh resecirt werden.* Die Erhaltung des Lebens wird gewiss auch durch späte Resection noch häufig gelingen; aber mit der Ausdehnung der paraarticulären Eiterung sinkt die Aussicht auf Erhaltung einer guten Function von Tag zu Tag.

Noch bestimmter als bei Schussverletzungen mit nachfolgender Entzündung und Eiterung erfordert die Caries der Handwurzelgelenke die frühe Resection. Ich glaube nicht, dass man Ursache hat, mit der Ausführung derselben länger, als bis zum Manifestwerden der Eiterung zu warten. Zwar verfüge ich selbst über eine neue Beobachtung von erfolgreicher Incision, welche ich unter *Lister*'schen Cautelen bei einer Handgelenkseiterung ausführte; allein dieselbe war als fortgeleitete Entzündung von einer Periostitis des Radius aus entstanden und entsprach mithin nicht genau dem Begriff der Caries. Es erfolgte nach Einlegung der Drainröhre zwischen Os capitatum und Os multang. min. unter dem Protectiv nicht nur schnelle Heilung, sondern auch vollständige Erhaltung der Beweglichkeit in den Carpalgelenken. Vielleicht könnte diese oder eine ähnliche günstige Beobachtung uns bestimmen, auch noch bei beginnender cariöser Gelenkeiterung einen Versuch mit einfacher Incision, Irrigation und Drainirung unter Protectiv zu machen. Sollte sich aber alsdann die Heilung verzögern, die Eiterung nicht bald erlöschen, vielmehr die Sehnenscheiden bedrohen, dann darf mit der Resection auch nicht länger gezögert werden. Man hat dieselbe früher nur unter Indicatio vitalis bei sehr zahlreichen Fisteln und langem Bestand derselben ausgeführt, und natürlich entsprachen die Erfolge den Umständen. Oft wurde später die Amputation nöthig und selbst bei günstigem Verlauf konnte bei schon vorhandener Verwachsung der Sehnen mit ihren Scheiden eine leidliche Function nicht mehr erzielt werden. So stand es bei Caries der Handgelenke für die Frage der Resection genau wie bei der Caries der Fusswurzel (§ 40). Hier wie dort habe ich schon in der ersten Auflage die Frühresection

empfohlen und, wie ich heute weiss, mit vollem Recht. v. Langenbeck[1]) hat sich dem Princip der Frühresection auch bei Caries der Handwurzel angeschlossen. Seine Resultate waren sehr befriedigend und auch mit den meinigen habe ich Ursache, zufrieden zu sein. Bei Caries der Handwurzel lautet jetzt meine Therapie: in den granulirenden Stadien der Synovitis und Myelitis Carbolinjectionen, in den supparativen Stadien der Caries frühe Resection, welcher indessen ein Versuch mit einfacher Incision unter Umständen vorausgeschickt werden darf.

§ 282. Methodik und Technik der Handgelenkresection.

Die Zuversicht, mit welcher ich die Resection des Handgelenks empfahl, würde weniger berechtigt sein, wenn nicht die letzten Jahre auch für Methodik und Technik mancherlei Fortschritte ergeben hätten. Zunächst ist es nothwendig, dass wir zwei Aufgaben der Resection von einander trennen, welche sehr verschiedener Art sind, nämlich die Resection des eigentlichen Radiocarpalgelenks und die Resection der sämmtlichen Carpalgelenke.

Die erstere Operation ist die einfachere Aufgabe, sie wird uns jedoch seltener in der Praxis gestellt, als die letztere. Schussverletzungen, welche nur Radius oder Ulna getroffen haben und eine Eiterung im Radiocarpalgelenk hervorriefen, auch offene Quetsch- und Stichwunden mit gleicher Wirkung in der Friedenspraxis, können dann die Indication zur Resection des Radiocarpalgelenks ergeben, wenn die Eiterung noch nicht in die Carpalgelenke vorgedrungen ist. Die letztere Voraussetzung trifft in der Regel nur dann zu, wenn man sehr früh resecirt, weil Eiterungen des Radiocarpalgelenks grosse Neigung haben, sich zwischen den Knochen der ersten Handwurzelreihe zu dem Intercarpalgelenk und weiter fort zu verbreiten. Die Technik dieser Operation kann ich mit den Worten der ersten Auflage hier folgen lassen:

Die grossen Schnitte, welche man in früheren Decennien quer über den Handrücken oder sogar über die Volarfläche der Handwurzel führte, wird heute kein Chirurg nachahmen wollen. Wir sind hier wieder auf die Längsschnitte zu beiden Seiten des Gelenks angewiesen, welche die Sehnen möglichst intact lassen, und aus demselben Grund ist auch für dieses Gelenk die subperiostale Technik unter allen Umständen vorzuziehen. Am leichtesten gelingt die sub-

---

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1875. Nr. 14.

periostale Resection des Ulnaköpfchens. Wir führen einen einfachen Längsschnitt von 3 Ctm. Länge an der Aussenseite der Ulna bis zur Spitze des Proc. styloideus ulnae und von dem Längsschnitt des Periosts machen wir zunächst die Ablösung desselben durch das Elevatorium, bis wir die Stelle, an welcher wir durchsägen wollen, isolirt haben. Nachdem unter Führung des Zeigefingers der linken Hand die Stichsäge den Knochen getrennt hat, wird er mit der Resectionszange gefasst und unter weiterer Ablösung des Periosts und des Ligam. interosseum aus der Gelenkverbindung herausgehoben. Der Längsseitenschnitt am Radius stösst wegen der Strecksehnen des Daumen, welche über den Seitenrand des Radius ziehen, auf grössere Schwierigkeiten. Doch gelingt es auch hier, am besten zwischen Extensor pollicis longus und Abductor pollicis longus, einen 5 Ctm. langen Schnitt bis zur Spitze des Proc. styloides radii zu ziehen. Nach Längsspaltung des Periosts wird mit dem Elevatorium der ganze Periostring mit Sehnenscheiden und Sehnen vom Radius abgehoben, zuerst wenigstens so weit, dass die Stichsäge unter dem Periost eingeführt werden kann. Die Durchsägung erfolgt ungefähr 3 Ctm. oberhalb der Spitze des Processus styloides. Ist das untere Ende des Radius durch die Durchsägung mobilisirt worden, so fasst man dasselbe mit der Resectionszange und hebt es allmählich unter fortgesetzter Ablösung und Abtrennung des Periosts und der Sehnen aus der Wunde heraus. Keine Sehne soll durchschnitten werden. Was die Sehnenscheiden betrifft, so wird bei sorgfältiger Ausführung der Operation nur die Scheide des M. flexor carpi ulnaris und die des M. abductor pollicis longus geöffnet. Im übrigen bleiben die Sehnenscheiden, und vor allen die wichtigen Scheiden der Mm. flexores und extensores digitor. comm. unverletzt.

Zu der Technik dieser Operationsmethode hat P. Vogt[1]) auf Grund einer von ihm in der Greifswalder Klinik ausgeführten Operation dieser Art eine Verbesserung hinzugefügt. Vogt bemerkt ganz zutreffend, dass bei früher Ausführung der Operation, welche nach § 281 zweckmässig ist, das Periost noch zu fest mit dem Knochen zusammenhängt, um sich mit genügender Leichtigkeit von dem Knochen ablösen zu lassen. Man kann sich leicht bei der Einübung dieser Resection an der Leiche davon überzeugen, dass bei der Periostablösung am Radius das Elevatorium die Sehnenscheiden verletzt und dann auch das Periost zersetzt wird. Vogt

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft f. Chirurgie. Congress 1876. I. S. 31 u. f.

empfiehlt nun mit einem feinen Meissel die Corticallamelle des Knochens abzutrennen und so die Verletzung der Sehnenscheiden an der Dorsalfläche des Radius, eventuell auch an der Volarfläche auf gleiche Weise zu vermeiden. Der von ihm nach dieser Modification operirte Fall zeichnet sich durch eine normale Beweglichkeit der Finger nach der Heilung aus.

Während ich früher der Ansicht war, dass man die bisher geschilderte Resection des Radiocarpalgelenks als Typus der Handgelenkoperation überhaupt zu betrachten habe und bei Erkrankung der Carpalknochen und des Intercarpalgelenks nur je nach Bedürfniss die bisher geschilderte Operation durch Entfernung einzelner Handwurzelknochen zu ergänzen habe, so erkenne ich jetzt an, dass diese Methode der Resection des Radiocarpalgelenks nur dann ausgeführt werden soll, wenn man von einem Intactsein der Carpalknochen und des Intercarpalgelenks überzeugt ist. Wenn zuerst das Radiocarpalgelenk von der Eiterung ergriffen wird, so leisten die Ligamente zwischen den Knochen der ersten Handwurzelreihe für einige Zeit noch Widerstand, und so kann das Intercarpalgelenk noch im Anfang der Eiterung frei bleiben. Sollte man sich in der letzteren Annahme einmal getäuscht haben, so müsste man dann nach Entfernung des Radius und der Ulna zur totalen Resection der Carpalgelenke übergehen. Es ist ein verderblicher Irrthum gewesen, dass man früher so oft das Herausnehmen einzelner Carpalknochen für zulässig hielt; denn diese partiellen Resectionen führten zu Eiterungen in den Gelenkspalten zwischen den zurückgelassenen Knochen und diese Eiterungen hinderten entweder die Heilung überhaupt oder sie führten wieder zu den ungünstigen Verwachsungen der Sehnen mit ihren Scheiden. Manches, was ich zu Gunsten der ausgedehnten Resectionen der Fusswurzel anführte, könnte hier wiederholt werden. Lister[1]) hat zuerst die totale Resection der Carpalgelenke zum Princip erhoben; und während ich früher wegen der längeren Schnitte gegen dieses Princip eingenommen war, so muss ich mich heute nach meinen persönlichen Erfahrungen aus den letzten Jahren für dasselbe aussprechen. Auch v. Langenbeck[2]) hat sich rückhaltlos an das Princip Lister's angeschlossen. Man kann folgenden Satz aufstellen: sobald die Erscheinungen für eine Betheili-

1) The Lancet 1865. Vol. I. p. 308 u. 335. und Edinburgh med. Journal 1871. Vol. 17. p. 144.

v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. S. 458. — Eine sehr vollständige Zusammenstellung der gesammten Literatur über Handgelenkresection findet sich bei Otis (l. c. S. 1016).

gung des Intercarpalgelenks an der Eiterung sprechen, so soll bei der Resection von vornherein die Entfernung aller Carpalknochen in Aussicht genommen, d. h. die totale Resection der Carpalgelenke nach Lister's Methode ausgeführt werden. Sonach fallen in das Gebiet der totalen Resection der Handwurzel alle Schussverletzungen, bei welchen die Kugel einen oder mehrere der kleinen Handwurzelknochen verletzte, natürlich auch die analogen Verletzungen des Friedens und endlich fast alle Fälle von Caries der Handwurzel — mithin die überwiegende Mehrzahl aller Erkrankungen, bei denen überhaupt die Handgelenkresection zur Frage kommt.

Wir verdanken Lister in dieser Beziehung nicht nur das richtige Princip, sondern auch ein sehr zweckmässiges Verfahren zu seiner Ausführung. Lister führt die totale Handgelenkresection nach folgender Methode aus.

Der Schnitt beginnt auf der Dorsalfläche der Hand entsprechend der Höhe des Proc. styloides radii in der Mitte der Breite des Radius, radialwärts von den Sehnen des M. extensor digit. comm. longus (incl. der Sehne des M. extensor indicis) und ulnarwärts von den langen Streck- und Abductorsehnen des Daumens, also zwischen diesen Muskelgruppen. Von hier verläuft der Schnitt zu dem tiefsten Punkt des Metacarpus secund. und zwar an den radialen Rand dieses Knochens, dem er dann stumpfwinklig abbiegend bis zur Mitte des Metacarpus folgt. Der Schnitt bildet mit seinen beiden Portionen, von denen die erste dem Carpus, die zweite dem Metacarpus II entspricht, einen sehr stumpfen Winkel, dessen Scheitel gegen den Daumen sieht (vgl. Linie LL Fig. 54, S. 475). Der dorsale Ast der A. radialis bleibt radialwärts intact liegen. Die Sehnen der beiden Mm. extensores carpi radiales werden von dem Schnitt dicht an ihrer Insertion an der Basis Metacarpi II und III freigelegt; sie werden vom Knochen abgelöst, da die Erhaltung ihrer Insertionen nicht geschehen kann. Nun dringt das Messer in den Gelenkspalt zwischen Os multangul. maj. und dem benachbarten Carpalknochen ein, um ersteres von letzteren zu isoliren. Dann wird ein Ulnarschnitt genau wie er oben für die Resection des Radiocarpalgelenks empfohlen wurde, geführt, jedoch bis zum Metacarp. V verlängert. Hier wird der M. extensor carpi ulnar. abgelöst. Dann werden die Sehnen der Extensoren zwischen den beiden Schnitten von der Dorsalfläche der Carpalknochen isolirt, jedoch in ihren Beziehungen zum Radius thunlichst ungestört gelassen. Ferner versucht man vom Ulnarschnitt aus auf der Beugeseite die Weichtheile so weit zu isoliren, als es

möglich ist. Hierbei kommt das Messer auf das Os hamatum, resp. auf den spitzigen Fortsatz desselben, welcher mit der schneidenden Knochenzange abgekniffen wird. Nun trennt man die Bänder und zieht mit einer Zange die Carpalknochen von dem Ulnarschnitt heraus, während man immer hart an den Knochen die Weichtheile trennt. Nach Extraction beider Handwurzelreihen kann man die Gelenkflächen des Radius und der Ulna aus dem Ulnarschnitt herausdrängen, sie werden flach abgesägt. Dann wird das Os multangulum majus entfernt, dessen frühere Entfernung wegen der Gefahr der Verletzung der A. radialis zu widerrathen ist. und endlich erfolgt mit schneidenden Zangen die Entfernung der Gelenkflächen der Metacarpalknochen.

So gründlich nun auch die Lister'sche Methode mit den sämmtlichen Handwurzelgelenken aufräumt, so geht doch dieses System etwas über die Linien der conservativen Chirurgie hinaus, indem es Theile aufopfert, deren Erhaltung keinen Schaden bringen kann, wohl aber Nutzen gewährt. v. Langenbeck empfiehlt mit vollem Recht, dass das Os multangulum maj. und das Os pisiforme, welche beide mit dem System der Handwurzelgelenke nur in oberflächlicher Verbindung stehen und den Abfluss der Wundsecrete nicht hindern, erhalten werden — natürlich unter der Voraussetzung, dass sie gesund sind. Dann kann man aber auch, wie v. Langenbeck vorschlägt, mit einem einzigen Dorso-radialschnitt auskommen. Derselbe soll etwas mehr ulnarwärts wie der Lister'sche erste Schnitt, jedoch im Ganzen ihm folgend, verlaufen, nämlich beginnend am Radialrand der Strecksehne des Zeigefingers, vom Radius geradlinig zum ulnaren Rand des Metacarpus II und längs desselben verlaufend. Nach Ablösung der Sehnen wird dann zuerst das Os naviculare unter Trennung seiner Verbindungen isolirt und entfernt; dann folgen Os lunatum und triquetrum. Das Os multangulum minus wird von dem Os multangulum majus getrennt und nun gelingt es, die drei Knochen der vorderen Carpalreihe, Os multangulum minus, Os capitatum und Os hamatum im Zusammenhang zu entfernen. Endlich erfolgt nach v. Langenbeck die Abtragung der Gelenkflächen von Radius und Ulna.

Ohne Bedenken glaube ich, dass man in dem Bestreben, möglichst viel zu erhalten, ohne die Wirkung der Operation zu stören, noch einen kleinen Schritt weiter gehen kann. Wenn nämlich die Gelenkflächen von Radius und Ulna gesund und ebenso ihre Knochensubstanz am Entzündungsprocess nicht betheiligt ist, so kann man diese Knochen mit ihren Gelenkflächen unberührt lassen. Ihre pla-

nen, resp. concaven Flächen stören den Abfluss der Wundsecrete nicht; die Erhaltung des unteren Radio-Ulnardrehgelenks mit der Cartil. triangularis kann die späteren Pro- und Supinationsbewegungen in ihrer Regelmässigkeit sicher. So hat Küster[1]) in einem Fall operirt und so auch ich in drei Fällen mit sehr gutem Erfolg. Endlich halte ich die Abtragung der Gelenkflächen der Metacarpalknochen nur insoweit für gerechtfertigt, als dieselben krank sind oder allzuweit in die Wundhöhle prominiren. Einen sehr schädlichen Einfluss auf die Stagnation der Wundsecrete haben dieselben nicht. Somit ergiebt sich als nothwendig für die totale Resection: die Entfernung von Os naviculare, Os lunatum, Os triquetrum, Os multangulum minus, Os capitatum, Os hamatum. Dagegen sind Os pisiforme und Os multangulum majus in der Regel zu erhalten. Die Entfernung der Gelenkflächen der Ulna, des Radius und der Metacarpalknochen kann nach Umständen unterlassen werden.

Für die Nachbehandlung der Handresection ist die Drainage ebenso nothwendig, wie für die Nachbehandlung der Resectionen anderer grosser Gelenke. Bei der Resection des Radio-Carpalgelenks führt man einige Drainröhren quer vom radialen zum ulnaren Schnitt durch. Ebenso ist bei der methodischen Ausführung der Lister'schen Resectionsmethode zu verfahren. Bei Benutzung des v. Langenbeck'schen einfachen Dorsoradialschnitts habe ich es für zweckmässig erachtet, am Rand des Os multangulum majus und unter dem Os pisiforme je ein kleines Knopfloch zu schneiden, so dass die Drainröhren in der Tiefe die ganze Breite der Wundhöhle einnahmen. In einem Fall benutzte ich einen an der Vola manus in der Mitte ausmündenden Fistelgang, um hier noch ein kurzes Drainrohr in die Mitte der Wundhöhle einzuführen und zwar an ihren tiefsten Punkt. So ergab sich auch hier ein System rechtwinkelig sich kreuzender Drainröhren (vgl. Fig. 4 § 43 u. Fig. 35 § 148), dessen Wirkung vortrefflich war.

Zur Feststellung von Hand und Vorderarm nach der Resection hat Lister eine volare Holzschiene mit Korkpolster für die Hohlhand angegeben. Esmarch construirte einen ähnlichen Verband für die Suspension, wie Volkmann für die Resectio pedis (§ 43). Ich kann in dem Schweben keinen Vortheil erkennen, und halte mich an den einfachen Gypsverband, welcher auch die gebeugte Stellung der Finger ebenso wie Lister's Korkschiene zu sichern

---

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1874. Nr. 8.

vermag und welcher erhöhte Lagerung der Hand sehr wohl gestattet. Die Methode der Operation, der Fixation nach derselben, der primären Drainage und der primären Desinfection, sowie den desinficirenden Verbänden sichern den Verlauf in den ersten Tagen und Wochen so weit, dass nach meinen Erfahrungen phlegmonöse Entzündungen im Wundverlauf ebenso sehr zu den Ausnahmen gehören, wie bei den correct ausgeführten und nachbehandelten Resectionen des Talo-Cruralgelenks. Die passiven Bewegungen müssen, wenn der Zustand der Wunde es zulässt, schon ziemlich früh begonnen werden und zu diesem Zweck der Gypsverband nach etwa vier bis sechs Wochen entfernt werden; denn die Knochenneubildung entwickelt sich ziemlich energisch und führt, wenn man es nicht durch die Bewegungen verhindert, leicht zu einer ankylotischen Verschmelzung zwischen Hand und Vorderarm an der Resectionsstelle. Ebenso müssen die Bewegungen der Finger methodisch geübt werden, um die beginnende Verwachsung der Sehnenscheide mit der Sehne zu verhüten.

---

§ 283. Entzündungen und Ganglien der Sehnenscheiden.

Die Entzündungen der Sehnenscheiden, welche die Handwurzel umgeben, sind ungemein häufig und müssen durch die Mittel der differenzirenden Diagnostik von den Gelenkentzündungen unterschieden werden. Am häufigsten werden die Scheiden der Strecksehnen und unter ihnen wieder die Scheide des M. extensor digitor. comm. besonders häufig befallen. Die Ausdehnung der Schwellung, die genaue Prüfung der Beweglichkeit und der Bewegungen gestatten die Diagnose zwischen Sehnenscheiden- und Gelenkentzündung immer scharf zu stellen, und die Verhältnisse liegen überhaupt so einfach, dass ein weiteres Eingehen auf dieselben überflüssig erscheint. Halb zu den entzündlichen, halb zu den geschwulstbildenden Processen sind die Ganglien zu rechnen, welche auf der Dorsalfläche der Handwurzel ihren bevorzugten Lieblingssitz haben. Die meisten gehören wieder der Sehnenscheide des M. extensor digitorum comm., einige auch der Sehnenscheide der Mm. extensores carpi radiales an. An den andern Sehnenscheiden sind sie seltener. Das statistische Verhältniss der arthrogenen und tendogenen Ganglien, welches wir an dem Fuss feststellten (§ 15), kehrt sich so um, dass an der Handwurzel die tendogenen Ganglien die Regel, die arthrogenen die Ausnahme darstellen. Die mannigfachen Reizungen, welche die Sehnenscheiden theils durch die Bewegungen der Sehnen, theils von a[illegible]en

her durch Verletzungen, Quetschungen u. s. w. erfahren, erklären die Disposition der Strecksehnenscheiden zur Entzündung und zur Bildung der Ganglien. Die Behandlung der letzteren folgt genau den schon im § 16 ausgesprochenen Grundsätzen. Die dort empfohlene, von Volkmann und Lücke zuerst ausgeführte, Incision unter Spray mit Lister'schem Verband habe ich sehr oft an den tendogenen Ganglien der Handwurzel ausgeführt, immer mit demselben günstigen Erfolg.

---

§ 284. Contracturen der Handwurzel und Fractur des Radius.

Contracturen der Handwurzel kommen in allen Varietäten, welche wir ätiologisch und pathologisch-anatomisch im I. Th. §§ 206—242 unterschieden haben, zur Beobachtung und Behandlung. Gegenüber den seltenen congenitalen und narbigen Contracturen tritt die Bedeutung der entzündlich arthrogenen und myogenen Contracturen hervor. Was die letzteren betrifft, so sind es seltener Lähmungen, wie z. B. die Lähmung der Extensoren der Hand und Finger durch Bleivergiftung, als vielmehr die entzündlichen Processe der Sehnen und Sehnenscheiden, welche die Beweglichkeit der Gelenke beeinträchtigen und wirkliche Contracturen bedingen. In dieser Beziehung sind Sehnen und Gelenke dieser Gegend ebenso für die Contracturen wie für die Entzündungen solidarisch verpflichtet; falls eine Sehne insufficient wird, leidet auch die Function des Gelenks, und wenn andrerseits ein Gelenk seine Beweglichkeit verliert, so leiden darunter wieder die Bewegungen und Verrichtungen der Sehnen. Diese Beziehungen variiren so sehr, dass es fast unmöglich wäre, alle denkbaren Combinationen aufzuzählen. Ein oder zwei Beispiele mögen zur Illustration genügen. Eine adhäsive Entzündung hat die Sehnen des M. extensor digitor. comm. auf dem Dorsum der Handwurzel mit der Sehnenscheide verlöthet. Nun vermögen die contractilen Verkürzungen dieses Muskels natürlich nicht mehr auf die Insertionspunkte, auf die Grundphalangen der Finger einzuwirken. Aber nicht nur die active Streckung der Grundphalangen wird zerstört, sondern auch die active und passive Beugebewegung der Finger wird behindert, weil die Strecksehnen dem Auseinanderrücken der Insertionspunkte bei der extremen Beugung nicht mehr durch ihre Verschiebung zu folgen vermögen. Hiermit sind aber die ungünstigsten Folgen für die Function der Hand noch nicht erschöpft; denn auch die volare Beugung der Handwurzelgelenke kann durch die Verwachsung in den Sehnenscheiden an der Dorsalfläche des Gelenks

behindert werden, weil die festgenagelten Sehnen der Bewegung nicht folgen können. Stellen wir uns nun einmal eine Ankylose der Handwurzelgelenke, und zwar in günstigster Stellung, in der Mitte zwischen volarer und dorsaler Flexion, vor. Zunächst verlieren die Muskeln der Finger die Vortheile, welche sie aus den extremen Stellungen der Handwurzel ziehen können; wir sahen ja, dass die kraftvollsten Fingerbeugungen nur bei dorsalflectirter, die kraftvollsten Fingerstreckungen nur bei volarflectirter Handwurzel geschehen konnten. Nun kommt noch die Störung in den Sehnenscheiden selbst hinzu, welche die bedingende Entzündung vor Bildung der Ankylose herbeiführte. Jedes Beispiel, welches wir auch wählen, jeder Fall, welchen wir auch beobachten mögen, illustrirt uns die Thatsache, dass Handwurzel und Finger in ihren Gelenken und Sehnen eine complicirte Maschine vorstellen, an der kein Rädchen fehlen, keine Vorrichtung mangelhaft werden darf, wenn nicht die Thätigkeit der ganzen Maschine in Frage gestellt werden soll.

§ 285. Therapie der Contracturen.

Gegenüber den ausgeprägten Contracturen der Handwurzelgelenke ist unser therapeutisches Können nicht gerade sehr hoch anzuschlagen. Wohl sind wir, wie an allen andern Gelenken, befähigt, eine Contractur aus extremer Stellung in mittlere Stellung, z. B. durch brüske Extension in der Narkose, überzuführen; aber die für die Handwurzelgelenke so wichtige Beweglichkeit, nachdem sie verloren ging, wieder herzustellen, gelingt uns in der Regel nur sehr unvollkommen. Am meisten erzielen wir noch durch methodische passive Bewegungen, welche sich nicht nur auf die ankylotischen Gelenke der Handwurzel, sondern auch auf die steif gewordenen Gelenke der Finger erstrecken und ebenso die synovialen Adhäsionen der Sehnenscheiden, wie die der Gelenke, dehnen und lösen sollen. Bei Indolenz der Kranken, wenn sie wegen der Schmerzhaftigkeit der Bewegungen nicht selbst für die weiteren activen und passiven Bewegungen sorgen, kann in wenigen Wochen wieder verloren gehen, was im Lauf von Monaten durch die methodischen passiven Bewegungen für die Hand gewonnen worden war. Man darf deshalb wohl sagen, dass die Behandlung der entzündlichen Contractur noch mehr als an jedem andern Gelenk an der Handwurzel prophylaktisch sein sollte, indem wir während des Verlaufs der Entzündung für die Stellung und Beweglichkeit der Gelenke so viel zu retten suchen, als nur zu retten ist. Zu den prophylaktischen Maassregeln würde nach den Principien des § 281 auch die Handgelenkresection zu

zählen sein. Für das Ellnbogen- und Schultergelenk, deren Beweglichkeit für die Arbeiten des täglichen Lebens ebenso bedeutungsvoll, wie die der Handwurzelgelenke ist, steht uns im schlimmsten Fall noch zur Heilung der unangenehmsten Contracturen und der Ankylosen die Resection zur Verfügung; am Handgelenk werden wir nach entwickelter Ankylose wohl besser auf Ausführung der Resection unter dieser Indication, wenigstens vorläufig, verzichten. Denn die Resectionswunde wird wegen der prompten Knochenneubildung von Seiten des erhaltenen Periosts die schon oben erwähnte Neigung zu ankylotischer Verschmelzung der Hand und des Vorderarms zeigen, und wenn wir nicht subperiostal reseciren würden, so würden wir das mechanische Spiel der langen Sehnen für die Finger vernichten. Auch können wir die Verwachsungen der Sehnen mit den Sehnenscheiden, welche schon im Verlauf der vorgängigen Entzündung sich entwickelten, nach vollendeter Contractur oder Ankylose nicht mehr durch die Resection zurückbilden. Das Resultat der Resection würde deshalb wohl nach allen Richtungen und Möglichkeiten hin ein ziemlich mangelhaftes sein müssen.

Die angeborenen Contracturen, besonders die angeborene Klumphand, deren anatomische Verhältnisse schon § 278 berührt wurden, sind nach den Grundsätzen, welche wir für die Behandlung des Pes varus congen. (§§ 90—94) stellten, zu behandeln.

---

§ 286. Luxationen der Handwurzel.

Unter den Luxationen der Handwurzelgelenke wurden besonders die Luxationen des Radio-Carpalgelenks in früheren Zeiten für sehr häufig gehalten; aber es lag hier ein Irrthum in der Beobachtung vor, welchen wir jetzt erkannt haben. Die Chirurgen der neueren Zeit stimmen darin überein, dass man dislocirte Fracturen des unteren Radiusendes früher für Luxationen hielt; und wenn auch kein Zweifel erhoben werden kann, dass eine wirkliche Luxation des Radio-Carpalgelenks vorkomme, so ist jedenfalls ihr Vorkommen eine klinische Curiosität, welche an dieser Stelle keine weitere Discussion verdient[1]). Die so häufigen Fracturen des Radius in der Nähe des

---

1) Tillmanns (Archiv der Heilkunde. XIV. Bd. Heft 3 u. 4. S. 249 u. f.) zählt aus der gesammten Literatur 24 Fälle von Luxation zwischen dem Carpus und den Vorderarmknochen zusammen (13 dorsale und 11 volare); von ihnen waren jedoch nur 14 reine Luxationen ohne Fractur. — Ueber die häufigeren Luxationen des Ulnaköpfchens allein durch Drehbewegungen vgl. § 316.

Radio-Carpalgelenks bilden in ähnlicher Weise das Aequivalent für die Luxationen dieses Gelenks, wie die Malleolenfracturen für die Luxationen der hinteren Fusswurzelgelenke (vgl. § 25 u. f.). Wie wir dort die grössere Festigkeit der Gelenkbänder, die geringere Festigkeit der Knochensubstanz an der Bandinsertion als Ursache von Abreissungen der Malleolen kennen lernten, so liegt bei den Radiusfracturen der eigenthümliche Fall vor, dass ein sehr breites Band den Knochen in seiner ganzen Quere abreisst, weil der Knochen geringere Cohärenz an der Insertionsstelle besitzt, als das Band in seiner Substanz. Das schuldige Band ist das Ligament. carpi volare profund.; wäre sein Gewebe nicht durch seine Masse und feste Structur schwer zerreisslich, so würden die Luxationen des Radio-Carpalgelenks gewiss sehr häufig sein. Die luxirende Bewegung, welche auf die Handwurzel gewöhnlich einwirkt, ist die dorsale Flexion, wenn bei dem Fallen des Körpers die vorgestreckte Hand den Fall aufzuhalten sucht. Dann reisst das Band an seiner Insertionsstelle das Gelenkende des Radius ab und die fortgesetzte Bewegung der Dorsalflexion dislocirt die Hand mit dem Radiusfragment auf die Dorsalfläche des Vorderarms. So entsteht dann ein Bild, welches leicht mit der Luxation der Hand auf das Dorsum antibrachii verwechselt werden könnte. Aber wenn auch im klinischen Bild die Symptome der Luxation hervortreten sollten, so kann man sicher sein, dass trotz alledem eine Fractur vorliegt; die Reposition, welche Crepitation und abnorme Mobilität der Fragmente percipiren lässt, stellt die Diagnose sicher. Die Fracturen des unteren Radiusendes sind übrigens an dieser Stelle nicht nur als Stellvertreter der Luxationen im Radio-Carpalgelenk bemerkenswerth, sondern auch deshalb, weil ein ungünstiger Heilungsprocess der Fractur sehr unangenehme Störungen in den Bewegungen der Hand und der Finger hinterlassen kann. Bei mangelhafter Reposition der Fractur oder bei mangelhaft immobilisirenden Verbänden, wie z. B. bei den leider immer noch für diese Fracturen so üblichen Schienenverbänden, entwickeln sich bedeutende Callusbildungen und die junge Knochensubstanz wuchert dann zwischen die Sehnenscheiden, während in diesen adhäsive Entzündungsprocesse verlaufen. Das Resultat kann dasselbe sein, wie bei schweren Handgelenkentzündungen: völlige Unbeweglichkeit der Finger. Die sorgfältigste Reposition der Fragmente in ihre normale Stellung, die Immobilisation durch den vollkommensten Contentivverband schützen gegen diese traurigen Folgen, und nur bei alten Leuten, welche Neigung zur Poly-Panarthritis haben, sieht man trotz aller Vorsichtsmaassregeln nach den Radiusfracturen Bewegungs-

störungen resultiren, welche eben auf die traumatisch angeregte Panarthritis zu beziehen sind. In ähnlicher Weise sahen wir ja auch bei Schenkelhalsfracturen die Gelenkentzündung sich entwickeln (§ 174). Im Uebrigen muss ich auf eine weitere Erörterung dieser Fracturen verzichten.

Das dorsale Band, welches die Handwurzelgelenke überzieht, zeigt eine ähnliche Festigkeit, wie das volare; und wenn eine Verletzung zur forcirten Volarflexion der Handwurzel führt, so schützt das dorsale Band ebenso wirksam gegen die Luxation, wie es auch in gleicher Weise den Radius abreissen kann. So pflegt weder die volare noch die dorsale Flexion der Handwurzel zu einer Luxation zu führen.

Die Luxationen des Carpo-Matacarpalgelenks wurden schon § 274 berührt und sind, wenn auch nicht allzu selten, so doch bei der planen Bildung der Gelenkflächen ohne mechanisches Interesse. Auch im Intercarpalgelenk können Luxationen vorkommen, jedoch nicht so, dass etwa die ganze zweite Handwurzelreihe auf die Volar- oder Dorsalfläche der ganzen ersten Handwurzelreihe luxirte, sondern so, dass einzelne Handwurzelknochen aus ihren Verbindungen mit den Nachbarknochen treten. Eine besondere anatomische Prädisposition für die isolirte Luxation besitzt das Os capitatum[1]). In dem flachen Gewölbe, welches die Handwurzelknochen, mit der Convexität gegen das Dorsum manus gerichtet, bilden, hat das Os capitatum die Rolle eines Schlusssteins, und bei abnormer, gewaltsamer Spannung des Gewölbes kann das Os capitatum herausgedrückt werden, so dass es auf die Dorsalfläche der Handwurzel zu stehen kommt. Einen solchen Fall glaube ich am Lebenden beobachtet zu haben. Auch hier tritt uns eine Analogie zwischen Hand- und Fusswurzel entgegen; denn wir sahen, dass der Schlussstein des Fussgewölbes, der Talus, ebenfalls durch die forcirten Bewegungen der Fusswurzel aus seinen Verbindungen gelöst und auf die Dorsalfläche der Fusswurzel luxirt werden kann (§ 105).

Weder die entzündlichen, noch die congenitalen Luxationen der Handwurzelgelenke bieten irgend ein klinisches Interesse dar.

---

1) Tillmanns hat (l. c.) 15 Fälle in der Literatur von Luxationen einzelner Handwurzelknochen gesammelt; sie sind am häufigsten am Os naviculare, capitatum, multangulum majus und Os lunatum. — Tillmanns erwähnt auch, dass Maisonneuve einmal eine Luxation der vorderen Handwurzelreihe auf die Dorsalfläche der hinteren beobachtet hat.

ACHTES CAPITEL.

Das Ellnbogengelenk.

a. *Anatomie und Physiologie des Ellnbogengelenks.*

§ 287. Morphologie des Ellnbogengelenks.

Die morphologischen Verhältnisse des Ellnbogengelenks sind dadurch complicirt, dass nicht nur drei verschiedene Knochen zur Bildung des Gelenks zusammentreten, sondern auch jeder einzelne Knochen Gelenkflächen von sehr differenter Bildung aufweist. Trotzdem ist eine Reduction auf die einfachen Typen, welche wir im I. Th. §§ 26—30 aufstellten, möglich und ergiebt schliesslich eine Combination der Drehungsaxen und der Bewegungen. An dem hinteren Ende des Humerus finden wir eine Rotula und eine Trochlea, d. h. ein kugeliges Gelenkköpfchen verbunden mit einer Rolle, welche wir uns als zusammengesetzt aus zwei, mit der Spitze verschmolzenen Kegeln vorstellen können. Der innerste dieser Kegel, d. h. der dem Rumpf zugekehrte Kegel hat eine stärkere Neigung seiner Flächen, als der äussere Kegel, welcher eine sehr geringe Neigung der Flächen besitzt und sich mehr der Form eines Cylinders annähert. Natürlich müssen beide Kegel so miteinander verschmolzen sein, dass ihre Axe in eine Linie fällt. Diese Axe liegt im Raum sehr verschieden, je nach den Drehungen, welche der Arm im Schultergelenk ausführt. Bei mittlerer Stellung, z. B. bei dem passiven Herabhängenlassen der Arme, liegt die Drehungsaxe fast sagittal, der Ebene der Nasenscheidewand oder der Medianebene des Körpers fast parallel. Doch sind alle anatomischen Bezeichnungen am Ellnbogengelenk so gewählt, dass man dabei von einer ziemlich stark nach aussen rotirten Stellung des Armes ausgeht, so dass die Handflächen nicht an der Seitenfläche des Oberschenkels anliegen, sondern die Volarflächen der Hände parallel der Stirnebene liegen. Dann steht die Axe der verschmolzenen Kegel ziemlich genau von links nach rechts, ebenfalls in frontaler Richtung; und hierdurch bezeichnen wir die principalen Bewegungen des Ellnbogengelenks als Beugungen und Streckungen. Bei der Beugung wird die Volarfläche der Hand der vordern Fläche der Schulter entgegengeführt und hierdurch die Extremität in ähnlicher Weise verkürzt, wie die untere durch die Beugung des Kniegelenks. Die Streckung führt die Hand in die umgekehrte Richtung und zwar so weit, dass endlich die Längsaxe des Oberarms und

des Vorderarms eine gerade Linie bilden. Dann ist das Maximum der Längsausdehnung der Extremität erreicht.

§ 288. Axen und Bewegungen.

Verlängern wir die Axe der verschmolzenen Kegel der Trochlea nach aussen, so verläuft sie durch den Mittelpunkt der Kugel, aus welcher die Rotula gebildet ist (Fig. 55 bb). Wären Radius und Ulna unbeweglich mit einander verbunden, so müsste dieser Durchmesser der Kugel der einzige sein, welcher als Axe fungiren könnte und der kugelige Gelenkkörper der Rotula wäre ein mechanischer Luxus, weil ein Körper mit einer einzigen Drehungsaxe dasselbe leisten könnte. Wir finden aber am oberen Ende des Radius nicht nur eine Hohlkugelfläche, welche sich der Kugel der Rotula adaptirt, sondern einen niedrigen cylindrischen Gelenkkörper; der letztere trägt die Hohlkugelfläche auf seinem oberen Ende und ist demnach ein stehender Cylinder, welcher von der kleinen halbmondförmigen Gelenkfläche am Seitenrand der Ulna umfasst wird. Die Axe des Cylinders verläuft von oben nach unten und trifft auf diesem Weg an der unteren Grenze beider Vorderarmknochen in die Mitte des ebenfalls cylindrischen Endes der Ulna; und dieses wird ebenfalls von der concaven Gelenkfläche am Seitenrand des Radius umfasst. So sind oben und unten beide Vorderarmknochen durch Cylindergelenke verbunden; nur tauschen sie oben und unten ihre gegenseitigen Rollen, indem wir oben am Ellnbogengelenk den Radius als soliden Cylinder, die Ulna als Hohlcylinder und unten am Handgelenk umgekehrt die Ulna als soliden, den Radius als Hohlcylinder finden. Hieraus ergiebt sich der Verlauf der Drehungsaxe (Fig. 55 aa), welche unten durch die Cartilago triangularis, oben durch die Rotula, und zwar durch den Mittelpunkt ihrer Kugel, läuft. So wird von den unzähligen Durchmessern der Rotulakugel noch ein zweiter zur Drehungsaxe[1]), nämlich der perpendiculäre Durchmesser, und mithin ist die Kugelform der Rotula kein mechanischer Luxus, sondern eine mechanische Nothwendigkeit.

Fig. 55.

1) Hierbei ist an gestreckte Stellung der Vorderarmknochen gedacht. Bei gebeugter Stellung werden wieder andere Kugeldurchmesser zu Axen für die Rotationen.

Die Drehungsaxe der beiden cylindrischen Gelenke zwischen Radius und Ulna verläuft in senkrechter Richtung vom Capitulum radii zum Capitulum ulnae und deshalb würden die Bewegungen um die Axe als Rotationen aufzufassen sein. Sie haben aber einen anderen Namen bekommen, weil die Hand mit dem Radius, an welchen sie gefesselt ist, gemeinsam diese Drehbewegungen ausführt und die Handdrehungen in der lateinischen Sprache schon von Alters her die besonderen Bezeichnungen der Supination und Pronation tragen. Unter Supination verstehen wir die Rotation, welche die Daumenseite der Hand nach aussen, die Kleinfingerseite nach innen dreht; es ist dieses die Bewegung, vermittelst deren wir die Volarflächen beider Hände sich vis-à-vis stellen. Die umgekehrte Bewegung, die Pronation, führt die Kleinfingerränder nach aussen, die Daumenseiten nach innen, so dass nach vollendeter Pronationsbewegung an beiden Armen die Volarflächen beider Hände nach hinten, die Dorsalflächen nach vorn sehen. Dieselbe Nomenclatur haben wir (vgl. § 70) auf die Rotationen des Fusses übertragen.

§ 289. Umfang und Hemmung der Bewegungen.

Der Umfang der Beuge- und Streckbewegung im Ellnbogengelenk beträgt ungefähr 150°, der Umfang der Pronation und Supination ungefähr 180°. Ueber die Hemmung der letzteren Bewegungen sind keine Specialuntersuchungen vorgenommen worden; doch ist soviel klar, dass bei der Pronationsbewegung der Radius, welcher in supinirter Stellung parallel der Ulna lag, über die vordere Fläche der Ulna sich kreuzt und dass ein weiterer Verlauf der Bewegung entweder die Substanz beider Knochen in einander treiben oder um das an ihrer Contactstelle gebildete Hypomochlion die Gelenkenden luxiren muss. So begegnet uns hier der sonderbare Fall einer Knochenhemmung, welche von jedem der beiden Gelenke fast gleichweit entfernt, und zwar um mehrere Ctm. entfernt, liegt. Die Hemmung der Supinationsbewegung geschieht wohl wesentlich durch die Kapsel- und Bänderspannung am untern Radio-Ulnargelenk; indessen können ähnliche Spannungen im Ellnbogengelenk wohl auch zur Hemmung der Supination beitragen.

Bei den Beugungen und Streckungen des Ellnbogengelenks finden wir knöcherne Hemmungen in scharfer Ausprägung, und zwar besonders durch die zungenartigen Processus der Ulna bedingt, welche in grosser Ausdehnung die Gelenkfläche der Trochlea umfassen, nämlich durch das Olekranon und den Processus coronoides. Bei der Streckung tritt die Spitze des Olekranon in die Fossa postica humeri ein und

das Anstemmen der Ulnakante an die hintere Fläche des Humerus tritt einer weiteren Streckung entgegen. Bei der Beugung kommt endlich in derselben Weise die Kante des Processus coronoides mit der Fossa antica humeri in Contact. Dass beide Hemmungen wirklich bei den Arbeiten des täglichen Lebens eintreten, geht aus einer interessanten entwicklungsgeschichtlichen Thatsache hervor. Wir finden nämlich bei Neugeborenen, wenn wir einen sagittalen Durchschnitt durch die tiefsten Stellen beider Fossae in der Mitte der Trochlea legen, eine knöcherne Brücke von ungefähr 1 Linie Breite, welche beide Fossae von einander trennt. Bei Erwachsenen ist regelmässig diese Brücke auf $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ Linie reducirt, und man kann sich diese regelmässige Atrophie nicht wohl anders erklären, als durch die Druckwirkungen, welche Proc. coronoides und Olekranon bei extremen Bewegungen des Ellnbogengelenks auf die Knochensubstanz des Humerus ausüben. Die Atrophie hat zur Folge, dass wir bei Untersuchung eines skelettirten Humerus von Erwachsenen zwischen beiden Fossae eine durchscheinende Knochenplatte finden, während bei dem Skelet Neugeborener von diesem Durchscheinen nichts zu erkennen ist. Man kann in dieser Beziehung den sagittalen Durchschnitt der Trochlea vom Erwachsenen in Fig. 56 mit Fig. 57, demselben Durchschnitt vom Neugeborenen, vergleichen. Zuweilen finden wir sogar bei Erwachsenen an der Stelle der dünnen Knochenplatte ein wirkliches Loch im Centrum des Knochens; dieser hochgradigsten Atrophie der Knochensubstanz entspricht dann eine Erweiterung der Bewegungsexcursion, besonders im Gebiet der Streckung. Solche Individuen können die Streckung bis zu einem stumpfen, nach hinten offenen Winkel zwischen Vorderarm und Oberarm treiben.

Fig. 56.

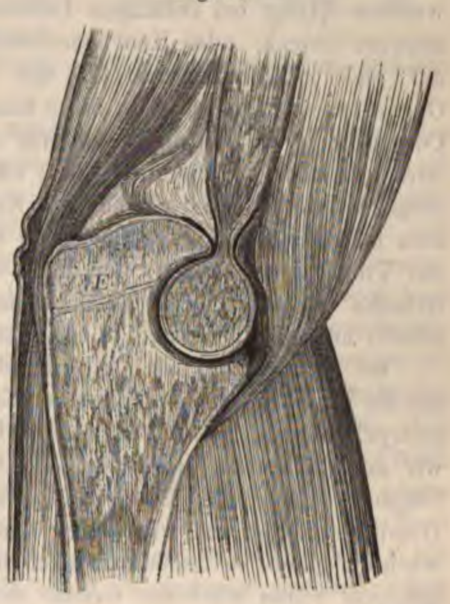


Fig. 57.

§ 290. Entwicklung des Ellnbogengelenks.

In dieser Thatsache sind freilich die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge des Ellnbogengelenks während des Lebens nicht erschöpft; aber die übrigen Vorgänge, welche ich in meiner Originalarbeit[1]) schilderte, sind von zu unerheblichem praktischen Interesse, als dass es der Mühe lohnte, hier noch genauer auf sie einzugehen. Am auffälligsten ist noch ein Knorpelschwund, welcher von den beiden Seitenrändern der Ulnagelenkfläche an der Basis des Olekranon gegen die Mittellinie greift und nicht selten bis zur Bildung einer queren Knochenrinne sich entwickelt. Dann wird die Ulnagelenkfläche in zwei getrennte Knorpelflächen geschieden, und nun entsteht hier ein Bild, welches häufig bei zufälligen Leichenbeufnden irrthümlich auf eine schwere Gelenk- oder Knochenerkrankung bezogen wird, wie z. B. auf eine geheilte Querfractur des Olekranon. Es vergeht kein Operationscursus, ohne dass diese Knochenrinne von einem jüngeren Commilitonen neu entdeckt und für etwas Merkwürdiges angesehen wird. Solchen Irrthümern möchte ich mit dieser kurzen Bemerkung entgegentreten. Die Ursache des Knorpelschwundes haben wir in dem mangelhaften Contact zwischen der Gelenkfläche der Ulna und der Trochlea zu suchen; gerade in der mittleren Ruhestellung des Gelenks berührt die Gelenkfläche der Ulna in ihrem mittleren Abschnitt nur sehr ungenau die Gelenkfläche des Humerus[2]).

So erübrigt nur noch in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung auf die Verhältnisse der epiphysären Knochenkerne und der Epiphysenknorpelscheiben zu der Insertion der Gelenkkapsel hinzuweisen. Wie wir am Hüftgelenk schon zur Zeit der Geburt ein Stück von der Diaphyse des Femur in die Kapsel eingeschlossen und wie wir die Diaphyse weiter im Verlauf des Wachsthums in die Kapsel hineinwachsen sahen, so finden wir auch bei Neugeborenen die Humerusdiaphyse schon über die Grenze der Kapselinsertion (Fig. 57 ci) vorgedrungen. Bald erreicht die Diaphyse den Gelenkkörper und erst spät entwickeln sich zwei epiphysäre Knochenkerne in dem peripherstenTheil des Gelenkkörpers, der eine entsprechend der Rotula, der andere entsprechend der Trochlea. Die Epiphysenknorpelscheibe liegt demnach in dem Gelenkkörper eingeschlossen, von Gelenkfläche

1) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie. Bd. 28. S. 255 u. f.

2) Einen eigenthümlichen Knochen, der Patella ähnlich, und wie diese in die Sehne des Quadriceps, so in die Sehne des Triceps eingefügt — offenbar einem verirrten Knochenkeim angehörig — fand ich im Operationscursus bei sonst normaler Gelenkbildung. Das Präparat wurde von Tillessen (Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. IV. Heft 4) beschrieben.

umgeben. Jeder eingehenden Beschreibung dieses Verhaltens ist die einfache Untersuchung eines frontalen Durchschnittes des unteren Humerusendes von einem Kind, am besten gegen das 16. Lebensjahr hin vorzuziehen. Ich darf deshalb auch kurz auf die entsprechende Zeichnung (Fig. 58) verweisen.

Fig. 58.



Auch am Radius und an der Ulna liegen bald nach der Geburt die oberen Grenzen der Diaphysen von der Gelenkkapsel eingeschlossen und im späteren kindlichen Alter finden wir die epiphysären Knorpelscheiben an beiden Knochen ziemlich weit in das Gebiet der Gelenkflächen vorgeschoben.

Kleine Apophysenkerne, ähnlich den Trochanterenkernen am oberen Femurende, entstehen in den beiden Epicondylen, wie ich mit Henle die hervorragenden Knochenpunkte bezeichnen will, welche zu beiden Seiten des Gelenkkörpers des Humerus prominiren und den beiden Ligamenta lateralia, wie auch verschiedenen Vorderarmmuskeln zur Insertion dienen. Hinsichtlich der Bänder sei noch kurz bemerkt, dass das Ligam. laterale internum sich an die innere Seitenfläche der Ulna inserirt, während das Ligam. later. externum ein eigenthümliches Verhalten zeigt. Dasselbe umfasst ringförmig das obere Ende des Radius, indem seine Fasern vor und hinter dem Radiusköpfchen, in die Gelenkkapsel eingewebt, zu der äusseren Fläche der Ulna ziehen. Mithin steckt das Köpfchen des Radius in einem fibrösen Ring des Ligam. laterale ext. eingeschlossen und dieser Theil des Bandes führt auch den Namen Ligament. annulare radii. Die freie Drehbarkeit des Radiusköpfchens ist dadurch gesichert, dass die starren Bandfasern an dem Radius vorüberlaufen, um sich erst an der Ulna zu inseriren.

§ 291. Die Muskeln des Ellnbogens.

Die Bestimmung der Functionen der Muskeln kann wieder nach dem Verlauf der Drehungsaxen geschehen und stösst wenigstens in so weit auf keine Schwierigkeiten, als alle langen Muskeln in zwei grosse Gruppen als Beuge- und Streckmuskeln zerfallen. Vor der Beuge- und Streckdrehungsaxe liegen besonders der M. biceps brachii und der M. brachialis int.; hinter dieser Axe finden wir den M. triceps mit seiner mächtigen Sehne an die hintere Fläche des Olekranon

sich inserirend. Während Biceps, Brachialis int. und Triceps einen bedeutenden Abstand von der Drehungsaxe, und demgemäss eine kraftvoll beugende und streckende Wirkung besitzen, ist die Bestimmung der Muskeln, welche an den Epicondyli humeri und in ihrer Nähe am Humerus entspringen, um zu Vorderarm und Hand zu verlaufen, in ihrer Action auf Beugung und Streckung des Ellnbogengelenks schon viel schwieriger. Ihre Insertion liegt der Drehungsaxe sehr nahe, und deshalb spielen sie für die Bewegungen des Ellnbogens um diese Axe eine sehr unerhebliche Rolle. Doch ist es klar, dass wir z. B. den M. supinator long. (nach neuer Nomenclatur M. brachio-radialis) mit dem grössten Theil seiner Fasern als Beugemuskel des Ellnbogengelenks betrachten müssen. Ich sah ihn in dieser Eigenschaft besonders dann am Lebenden fungiren, wenn der Biceps nur unvollkommen wirken konnte. Im übrigen können wir auch z. B. den M. pronator teres, den M. flexor carpi radialis als Beugemuskeln des Ellnbogengelenks anführen; aber eine genaue Analyse dieser Wirkungen ist für den Chirurgen und für die Fragen der Praxis ohne Bedeutung.

Für die Pronationen und Supinationen können wir nur den Muskeln eine besondere Wirkung zuerkennen, welche in ihrem Faserverlauf irgend einen grösseren Winkel mit der senkrechten Drehungsaxe bilden. Nun verlaufen alle Muskeln, welche das Ellnbogengelenk umgeben, mit ihren Fasern im allgemeinen parallel dieser Axe; aber keiner zeigt einen mathematisch parallelen Verlauf mit der Linie a a (Fig. 55 S. 505) und deshalb sind alle diese Muskeln von geringer Wirkung entweder auf die Pronation oder auf die Supination. Unter allen Muskeln, welche das Ellnbogengelenk umgeben, zeigen besonders der M. pronator teres und der M. supinator brevis einen schrägen Verlauf ihrer Fasern, und die entsprechende Function ist in ihren Namen ausgesprochen. Der M. pronator teres wird dann in seiner Wirkung besonders noch von dem M. pronator quadratus am untern Abschnitt des Vorderarmknochens dicht oberhalb des unteren Radio-Ulnargelenks unterstützt; der rechtwinkelige Verlauf der Fasern dieses zweiten Pronators zur Drehungsaxe sichert trotz des geringen Querschnitts des Muskels demselben doch eine bedeutende pronirende Kraft. Die supinirende Wirkung des M. supinator longus wurde offenbar von denjenigen Anatomen, welche nach ihr dem Muskel seinen Namen gaben, bedeutend überschätzt; und doch lag auch nicht, wie spätere Forscher glaubten, der Bezeichnung ein grober Irrthum zu Grund. Denn die Behauptung, dass der M. supinator long. gar kein Supinator sei, ist ebenso irrig, als wenn man ihm eine bedeutende

supinirende Kraft zusprechen wollte. Wenn das Extrem der Pronation den Radius über die Ulna gekreuzt hat, dann zeigt auch die Faserung des M. supinator longus, welcher der Bewegung des Radius folgt, einen nicht unbedeutenden Winkel mit der Drehungsaxe der Pronations- und Supinationsbewegung. Demnach vermag er aus dem Extrem der pronirten Stellung den Vorderarm in der Richtung der Supination zu führen; aber er verliert auf diesem Weg immer mehr seine supinirende Wirkung, je mehr der Radius sich wieder parallel zur Ulna und somit der Faserverlauf des Muskels sich parallel der Drehungsaxe stellt. Endlich hört die Möglichkeit seiner supinirenden Wirkung auf (H. Meyer) und der M. supinator brevis, mit seinem kleinen Querschnitt, würde gewiss bei den wenig günstigen Angriffspunkten des M. supinator longus eine kraftvolle Supination nicht ausführen können, wenn nicht noch ein dritter Supinationsmuskel zu Hülfe käme, nämlich der M. biceps. Diesen, übrigens so bekannten Muskel hat man bisher in seinen supinirenden Functionen weniger gewürdigt, und doch ergiebt die Untersuchung am Lebenden, dass er ebenso sehr als Supinator, wie als Flexor antibrachii benutzt wird. Bevor ich hierfür den Nachweis führe, bin ich genöthigt, auf einige andere Beziehungen der langen Muskeln des Oberarms hinzuweisen. Es wiederholen sich am Ellnbogengelenk dieselben mechanischen Verhältnisse, welche wir an den grossen Gelenken der unteren Extremität und an den Gelenken der Hand und der Finger ausführlich besprochen haben. Und auch hier sind dieselben hinlänglich wichtig und interessant, um eine Wiederholung der betreffenden Stelle aus meiner Originalarbeit[1]) zu rechtfertigen.

§ 292. Biarthrodiale Muskeln des Ellnbogen- und Schultergelenks.

„Die Beuge- und Streckbewegungen des Ellnbogengelenks sind in ihrem Umfang abhängig von den Stellungen des Schultergelenks, und diese Abhängigkeit wird wieder vermittelt von den Muskeln, resp. ihren Sehnen, welche über beide Gelenkapparate verlaufen, also biarthrodiale Muskeln sind: der M. biceps mit seinen beiden Köpfen und der M. triceps mit seinem mittleren, langen Kopf, welcher sich am unteren Rand der Scapula inserirt. Dieses Abhängigkeits-Verhältniss ist sehr leicht zu demonstriren. Führt man im Schultergelenk diejenige Bewegung aus, welche den Ellnbogen hinter die Fläche des Rückens möglichst stark nach hinten führt (ich möchte diese Be-

---

1) Ueber Längeninsufficienz bi- und polyarthrodialer Muskeln. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie. Bd. 46. S. 37.

wegung, da sie um eine quer durch den Schulterkopf verlaufende Axe stattfindet, am liebsten als Streckbewegung der Schulter bezeichnen), so werden die beiden vor der Drehungsaxe befindlichen Köpfe des Biceps, besonders aber der längere, welcher am weitesten von der Axe des Gelenks entfernt ist, straff angespannt. Die Länge des ganzen Muskelapparates, den wir unter dem Namen des M. biceps zusammenfassen, ist nicht hinlänglich entwickelt, um auch noch eine gleichzeitige Spannung des unteren Abschnittes des Apparats durch eine Streckung des Ellnbogengelenks zu gestatten. Bei dem Versuch der Streckung im Ellnbogen bei der bezeichneten Stellung der Schulter tritt bald die Hemmung der Streckbewegung ein, bei mir schon früher, bevor nur der Vorderarm zum Oberarm im rechten Winkel steht. Es geht mithin bei der beschriebenen forcirten Streckstellung im Schultergelenk eine gute Hälfte der Streckbewegung im Ellnbogengelenk verloren. Wenn ich umgekehrt im Schultergelenk den Oberarm an der Brustfläche vorbei nach vorne führe (d. h. um dieselbe quere Axe des Schultergelenks den Oberarm beuge), so dass die Linie des Oberarms mit der Längsaxe des Körpers einen rechten Winkel bildet, so wird die Beugebewegung des Ellnbogens beeinträchtigt. Es spannt sich alsdann der lange Kopf des Triceps an und diese Spannung verhindert, dass eine spitzwinkelige Beugung im Ellnbogengelenk stattfindet. Auch hier wird bei extremer Stellung der Schulter die Hälfte der ganzen Bewegungs-Excursion im Sinne der Beugung des Ellnbogens vernichtet. Es ergiebt sich hieraus der Satz: die Beugung des Ellnbogens kann bei gebeugter Stellung im Schultergelenk (wobei der Ellnbogen möglichst nach vorn und oben gestellt ist) durch die Kürze des langen Kopfes des M. triceps, die Streckung des Ellnbogens aber bei gestreckter Stellung der Schulter (wobei der Ellnbogen möglichst weit nach hinten zu stehen kommt) durch die Köpfe des M. biceps gehemmt werden. Dass auch in umgekehrter Richtung die extremen Stellungen des Ellnbogens die Bewegungen des Schultergelenks hemmen können, bedarf keiner besonderen Erörterung.

Die Insufficienz der Länge des M. biceps und des M. triceps kennzeichnet sich ebenfalls nicht allein durch die gegenseitige Hemmung der Bewegungen im Schulter- und Ellnbogengelenk, sondern eben so frappant durch das Verhalten der relativen Leistungsfähigkeit der Muskeln. Soll der M. biceps ein schweres Gewicht durch seine Contraction heben, so ist er am besten hierzu befähigt, wenn seine Sehnen durch die entsprechende Stellung der Schulter, also durch die gestreckte Stellung, möglichst gespannt sind. Wenn wir

also diese Aufgabe lösen wollen, so stellen wir den Ellnbogen möglichst nach hinten, wie dieses immer bei der bekannten turnerischen Uebung, dem „Stemmen" der Gewichte geschieht; denn bei der umgekehrten Stellung des Oberarms im Schultergelenk ist der M. biceps kraft- und machtlos. Eine forcirte Anstrengung des M. triceps wird z. B. in Anspruch genommen, wenn bei einem Faustkampf ein kräftiger Faustschlag von oben nach unten geführt werden soll; dann ist aber auch der Ellnbogen hoch erhoben, der lange Kopf des M. triceps gut gespannt und deshalb die Wirkung der Muskelcontraction sehr ergiebig. Kraftlos dagegen ist ein Faustschlag, welchen man bei gesenktem Ellnbogen durch dieselbe Streckbewegung des M. triceps führt; denn der Muskel verwendet alsdann einen Theil seiner contractilen Verkürzung zur Spannung der Sehne.

Wie sehr wir auch von dieser mechanischen Einrichtung Gebrauch zu machen lernen können, das lehrt ein Blick in den Turnsälen auf die Uebungen am Reck u. s. w. Offenbar arbeiten auch hier Muskeln von sehr verschiedenen Nervengebieten zum gleichen Zweck zusammen und auch hier werden zweifellos die zweckmässigen Combinationen erst durch Uebung und Erfahrung festgestellt, bis sie schliesslich fast instinctiv oder fast unwillkürlich für bestimmte Zwecke in Anwendung gebracht werden. Psychisch ist es merkwürdig, wie unsere Muskeln sich einschulen und für Aufgaben, welche sie nach groben Anschauungen recht wohl lösen könnten, aber wegen feinerer mechanischer Einrichtungen doch nicht gut zu lösen vermögen, schliesslich auch gar nicht in Anspruch genommen werden. Hierfür lassen sich mancherlei Beispiele anführen, auf welche ich auch schon bei anderer Gelegenheit hingewiesen habe. Wenn wir z. B. bei pronirtem Vorderarm eine Beugung im Ellnbogen ausführen, so bleibt der M. biceps vollkommen schlaff, falls es sich nicht um eine Beugung mit Anwendung grosser Kraft handelt. Seine Sehne ist bei pronirtem Arm um das Radiusköpfchen aufgerollt, und seine contractile Verkürzung würde zunächst eine Supination des Vorderarms bewirken, wie überhaupt der M. biceps der privilegirte Supinator des Vorderarms ist und bei jeder Supinationsbewegung sich fühlbar verkürzt. Um diese Supination zu verhindern, müssten auch noch die Pronatoren in Anspruch genommen werden, und da für eine Beugung mit mässiger Energie die Contraction des M. brachialis int. genügt, so bleibt der M. biceps bei diesen Beugungen des pronirten Arms erschlafft, wie man leicht durch das Gefühl constatiren kann. Die Scene ändert sich sofort, sobald der supinirte Vorderarm gebeugt werden soll; dann fühlt man den M. biceps bedeutend anschwellen,

als ein Zeichen seiner contractilen Thätigkeit. Dieser Auswahl, welche wir unter unseren Muskeln für specielle Arbeiten aus Zweckmässigkeitsgründen treffen, geht nicht in jedem einzelnen Falle eine neue Ueberlegung voraus, sondern das Muskelgefühl hat uns schon lange über diesen Punkt belehrt und wir benutzen die Lehre, ohne uns von ihrer Begründung Rechenschaft zu geben."

b. *Die Entzündungen des Ellnbogengelenks.*

§ 293. Analogien mit den Entzündungen des Kniegelenks.

Eine Vergleichung von Fig. 31 S. 172 mit Fig. 56 S. 507 belehrt über die Aehnlichkeit und die Verschiedenheit in der Bildung des Kniegelenks und des Ellnbogengelenks, und wenn wir dieser Aehnlichkeit und Unähnlichkeit uns bewusst bleiben, so können wir eine Menge ven Analogien zwischen den entzündlichen Processen beider Gelenke ziehen. Quetschungen der Kapsel führen an beiden Gelenken zu Blutergüssen und consecutiver Synovitis serosa, zu traumatischem Hydrarthrus. Wohl sind diese Fälle bei der geringeren Flächenausdehnung und der tieferen Lage der Ellnbogen-Gelenkkapsel seltener als am Kniegelenk, aber in den Symptomen doch wieder sehr ähnlich. Wie wir dort die fluctuirende Anschwellung zu beiden Seiten der Patella fanden, so finden wir sie hier zu beiden Seiten des Olekranon. Wie dort die Beugebewegung bei bedeutenden Flüssigkeitsansammlungen gehindert war, so geschieht an dem Ellnbogen dieselbe Störung der Bewegung. Es wäre unnütz, diese Analogien weiter auszuführen; wichtiger ist es, die Differenzen in dem Verlauf der Entzündungen beider Gelenke hervorzuheben, und hier betrachte ich es als meine erste Aufgabe, in ätiologischer Beziehung die Verschiedenheit der Verletzungen beider Gelenke in den Ursachen und Wirkungen zu betonen.

§ 294. Gelenkfracturen. Fractura epicondylica.

Das Ellnbogengelenk besitzt in den zahlreichen spitzigen Knochenfortsätzen, welche die zum Gelenk combinirten Knochen tragen, ebensoviel geeignete Angriffspunkte für brechende Gewalten und noch dazu eine besondere Prädisposition für Luxationen, welche ebenfalls zum Abbrechen der spitzen Knochenfortsätze führen können. Indem wir in Bezug auf die mit Luxationen complicirten Fracturen noch besonders auf den eigenen Abschnitt verweisen müssen, welcher den Luxationen gewidmet ist, mögen hier namentlich die einfachen Fracturen jener Prominenzen Erwähnung finden. Am Kniegelenk war

von allen Fracturen der benachbarten Knochentheile nur die Fractur der Patella als häufige Ursache einer an sich und in ihren Folgen ziemlich unbedeutenden Gelenkentzündung zu nennen[1]). Sie findet in der Olekranonfractur ein vollkommenes Analogon für das Ellnbogengelenk; aber an diesem spielen auch die Fracturen des Proc. coronoides und endlich die Fracturen der Epicondylen eine erhebliche Rolle. Ohne in das Gebiet der Fracturlehre allzuweit mich verlieren zu wollen, darf ich unter allen Gelenkfracturen, unter welchen ich die Fracturen aller Art in der nächsten Nähe des Gelenks verstehen will, wenigstens die Varietät von häufigstem Vorkommen hervorheben, die Fractura epicondylica. Die geringfügigen Kenntnisse, welche die früheren Arbeiten gerade über diese Fracturen verbreitet haben, bedürfen im Interesse des Verständnisses der Ellnbogengelenkentzündung einiger Erweiterung.

Die Fractura epicondylica entsteht in den meisten Fällen durch directe Gewalt, indem der Körper mit der Seitenfläche auf den Boden fällt, oder auf irgend einen festen Gegenstand angedrückt wird, oder auch endlich durch directe contundirende Gewalt, welche von aussen auf den ruhenden Körper einwirkt, wie z. B. durch Stockschlag. Bei fallendem Körper berührt in adducirter Stellung des Humerus am Thorax zuerst der Epicondylus ext. den Boden, bei abducirtem Arm dagegen der Epicondylus int. Da der letztere etwas prominenter ist, so zeigt er eine grössere Neigung zum Abbrechen, als der Epicondylus ext.; dafür wird aber dieser Epicondylus bei dem einfachen seitlichen Fallen oder Anstossen häufiger den fracturirenden Gewalten ausgesetzt, und deshalb mag die Zahl der Fracturen des einen oder anderen Epicondylus wohl ziemlich gleich sein, vielleicht sogar die Zahl der Fracturen des Epicondylus ext. überwiegen.

Die Erscheinungen einer solchen Fractur, bei welcher eigentlich nur kleine Stücke der Corticalis von dem übrigens intacten Knochen seitlich abgelöst werden, können nur geringfügig sein und deshalb sind auch wohl von anderen Autoren diese Fracturen fast übersehen worden. Mich hat erst ihr deletärer Einfluss auf die Mechanik des Ellnbogengelenks über die Bedeutung dieser Fracturen und dann meine spätere klinische Erfahrung über ihre Häufigkeit aufgeklärt. Man constatirt in frischen Fällen ein Blutextravasat, welches in manchen Fällen nur um den verletzten Epicondylus herum liegt, in

1) Wie am Kniegelenk kommen auch an den kantigen Gelenkflächen des Ellnbogengelenks traumatische Absprengungen kleiner Stücke vor, welche zu freien Gelenkkörpern werden. Eine hierher gehörige Beobachtung aus meiner Klinik erwähnte ich im I. Th. § 193.

andern Fällen jedoch die ganze Circumferenz des Ellnbogengelenks einnimmt. Das Blutextravasat verhüllt das kleine abgequetschte Knochenfragment und deshalb ist es in den meisten Fällen unmöglich, das Fragment zu fühlen und seine abnorme Mobilität, sowie die Crepitation durch Friction beider Fracturflächen nachzuweisen. Trotzdem nun diese sichersten Fracturzeichen fehlen, können wir doch aus zwei Symptomen mit ziemlicher Schärfe die Existenz einer Fractura epicondylica erkennen. Bei Compression der Linie der Epicondylen empfinden die Verletzten einen lebhaften Schmerz, welcher sich, wie bei der Betastung frischer Fracturen auch an andern Körperstellen, durch ein Zusammenzucken des ganzen Körpers ausprägt. Dabei ist die Betastung des Knochens dicht oberhalb und dicht unterhalb der Epicondylenlinie ganz schmerzlos, und gerade dieser Gegensatz hat etwas Charakteristisches. Was die mittleren Bewegungen des Gelenks betrifft, so sind sie bei activer und passiver Ausführung ganz schmerzfrei; aber bei dem Versuch, den Vorderarm über den rechten Winkel hinaus zu beugen oder ihn dicht an den Schluss der Streckung zu führen, tritt ganz plötzlich wieder ein heftiger Schmerz ein und der Verletzte sistirt durch die Contraction der Muskeln diese zum Zweck der Diagnose versuchte extreme Bewegung. Diese Empfindlichkeit ist auf die Spannung der Ligam. lateralia zu beziehen, welche erst gegen den Schluss der Beugung und gegen den Schluss der Streckung in den Bandfasern eintritt. Das gespannte Band zerrt alsdann an dem kleinen Knochenfragment, an welchem es sich inserirt, und so entsteht dieser charakteristische Schmerz bei extremen Bewegungen. Wie richtig die Diagnose nach diesen drei Symptomen, nämlich dem Blutextravasat, dem Schmerz bei Betastung der Epicondylenlinie und dem Schmerz der extremen Gelenkbewegung, gestellt werden kann, davon habe ich oft nach der Heilung der Fractur mich zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Wenn nach einigen Wochen die Schwellung der Weichtheile, und das Blutextravasat verschwunden sind, so fühlt man die callöse Periostverdickung genau an der Stelle des abgebrochenen Epicondylus. Wie wichtig aber die Diagnose dieser Fracturen ist, das geht nicht nur aus der grossen Zahl der Beobachtungen hervor; denn wenn auch die Fractura epicondylica unter allen Fracturen des Körpers in der Frequenz vielleicht nur von der Fractura radii am unteren Ende des Radius dicht über dem Carpalgelenk übertroffen wird, so würde unter der Voraussetzung, dass die unbedeutende Fractura epicondylica harmlos von selbst heilt, auch die Sicherheit der Diagnose gleichgültig sein. Diese Voraussetzung trifft aber keineswegs zu; denn der Fracturheilung parallel verläuft eine

Gelenkentzündung und diese kann die Function des Gelenks erheblich stören, ja zuweilen sogar gänzlich vernichten.

§ 295. Gelenkentzündung durch Gelenkfractur.

Die Fractura olecrani, wie die Fractur des Processus coronoides eröffnen beide direct das Gelenk und das Blutextravasat muss eine Synovitis hervorrufen. Bei der Fractura epicondylica kann das Blutextravasat im Gelenk fehlen; dafür liegt es aber dicht an der Gelenkkapsel und wesentlich sind es dann auch die parasynovialen Gewebswucherungen, welche zum Theil durch ihre Producte, zum Theil durch ihr Uebergreifen auf die Kapsel den Mechanismus des Gelenks beeinträchtigen. An den Präparaten, welche mir zur Untersuchung der Folgezustände der Fractura epicondylica vorgelegen haben, konnte ich drei verschiedene Störungen nachweisen: 1) eine brückenartige Wucherung der Callusmassen, von der Fracturstelle ausgehend, aber in das Gewebsgebiet hineinragend, welches das Olekranon oder der Proc. coronoides am Schluss der Streckung passiren müssen (vgl. den Brückencallus bei Fractura epicondyli ext. Fig. 59); 2) das Einwachsen des Knochencallus in die Gelenkkapsel, der Kapselcallus, wobei die Synovialis ihre für die Bewegungen nothwendige Faltbarkeit und Dehnbarkeit verliert und die Bewegungen des Gelenks demnach erheblich leiden können; endlich 3) eine Synovitis hyperplastica laevis (I. Th. § 60), zwar in der mildesten Form verlaufend, aber die Verschmelzung der Synovialfalten und die Vascularisation der Knorpelflächen bedingend, so dass endlich die Entzündung bis zu einer Verschmelzung der Gelenkflächen, bis zur Ankylose in fibröser, knorpeliger und knöcherner Form, führen kann. Es versteht sich von selbst, dass von diesen Folgeerscheinungen der Fractura epicondylica in jedem Fall nicht eine ausschliesslich, sondern zwei oder drei in den verschiedensten Combinationen vorkommen können. Für die Fractura olecrani und Fractura proc. coron. kommt wesentlich nur die dritte Erscheinung, die Synovitis hyper-

Fig. 59.



plastica laevis, in Betracht, weil bei diesen Fracturen die Heilung meist ohne Knochencallus durch fibröses Zwischengewebe erfolgt. Bei der Fractura condylica, welche wir noch kennen lernen müssen (§ 309), treten wieder die Callusproductionen mehr in den Vordergrund.

Die Synovitis suppurativa kann ebenfalls eine Folge von Verletzung sein und jeder Krieg giebt uns eine grosse Zahl von Schussverletzungen des Gelenks, welchen die traumatische Eiterung folgt. Die Unterschiede der einfachen Kapselschüsse, der Lochschüsse, der Comminutivfracturen mit Gelenkverletzung, welche uns für das Fussgelenk und Kniegelenk so wichtige Anhaltspunkte für die Behandlung gaben, kommen an diesem Gelenk, wie wir sehen werden, nicht in Betracht. Denn die therapeutische Frage der Schussverletzungen des Ellnbogengelenks löst sich in einem einfachen Satz, welcher jene Unterscheidungen als überflüssig erkennen lässt. Beiläufig sei indessen bemerkt, dass einfache Kapselverletzungen durch Kugeln, sowie auch die Lochschüsse sehr selten am Ellnbogengelenk vorkommen. Der Typus der Schusswunden ist hier die Comminutivfractur, welche bald einen, bald zwei, bald alle drei Knochen zertrümmert. Die Verschränkung der Knochen ineinander, die geringe Menge von Marksubstanz, welche sie in ihren Corticallamellen auch an den Gelenkenden einhüllen, erklären einfach diese durch die Erfahrung gewonnene Thatsache.

§ 296. Tumor albus cubiti.

Die Eiterungen des Ellnbogengelenks, welche uns die Praxis des Friedens zur Behandlung zuführt, können, soweit sie nicht ebenfalls von Stich- und Hiebwunden oder andern directen Verletzungen herrühren, mit den ähnlichen Eiterungen des Kniegelenks vollkommen treffend verglichen werden. Beide Gelenke sind im jugendlichen Alter der Lieblingssitz der Synovitis hyperplastica granulosa, welche auf der Basis constitutioneller Störungen sich entwickelt, oder dieselben einleitet. Der „scrofulöse Tumor albus“ nach alter Nomenclatur befällt zwar noch häufiger das Knie- als das Ellnbogengelenk; aber im Uebrigen müsste ich mich ziemlich genau copiren, wenn ich eine neue Schilderung von dieser Form der Synovitis und Parasynovitis, von der Neigung zur partiellen und totalen Eiterung, von der Fistelbildung, von der Beziehung der Krankheit zur miliaren Tuberculose und der amyloiden Degeneration u. s. w. für das Ellnbogengelenk entwerfen wollte. Ich darf in dieser Beziehung, mit Ausnahme eines einzigen Punktes, lediglich auf das Kniegelenk verweisen, und was diesen Punkt betrifft, so ist er auch mit wenigen

Worten zu erledigen. Primär osteale Gelenkentzündungen musste ich am Kniegelenk als die seltenere Varietät bezeichnen; am Ellnbogengelenk verhält es sich in dieser Beziehung umgekehrt und es lässt sich im Gegentheil hier wieder eine gewisse Analogie mit dem Hüftgelenk (§ 186) aufstellen, welche um so treffender ist, weil das gleiche anatomisch-physiologische Verhalten des Knochens zur Kapsel für beide Gelenke die Prädisposition zur primär ostealen Gelenkentzündung liefert. Im Hüft- wie Ellnbogengelenk liegen die Epiphysenlinien von der Kapsel des Gelenks eingeschlossen (§ 290); das Knochengewebe jüngster Bildung, welches den Epiphysenknorpellinien zunächst liegt, hat eine besondere Neigung zu entzündlichen Processen und diese greifen dann secundär in das Gebiet der Kapsel über. So begegnen wir auch am Ellnbogengelenk der Osteomyelitis hyperplastica, der Osteomyelitis granulosa und suppurativa und endlich sogar denselben Folgezuständen, wie z. B. der entzündlichen Trennung der Epiphysen; aber auch diesen Erkrankungen gegenüber darf ich darauf verzichten, zu ihrer Illustration etwas anderes zu thun, als auf die §§ 187—192 zu verweisen.

Es sei nur kurz erwähnt, dass die primär ostealen Entzündungsherde nach meinen persönlichen Erfahrungen am häufigsten der Ulna, und zwar entsprechend der Epiphysenlinie in der Nähe des Olekranon liegend, nächstdem dem Humerus (hier oft ziemlich seitwärts gegen den einen oder anderen Epicondylus gelegen), am seltensten dem Radius angehören.

Para-articuläre Eiterungen sind am Ellnbogengelenk an sich nicht häufig und ich halte es nicht für sehr schwierig, sie von den articulären Eiterungen zu unterscheiden. Albert[1]), welcher überall die para-articulären Eiterungen in ein gewisses System zu bringen sucht, bezeichnet für den Ellnbogen als solche 1) die Vereiterung der Cubitallymphdrüsen, an sich bekanntlich selten, und bei der Lagerung derselben am Innenrand des M. biceps kaum mit Gelenkeiterung zu verwechseln, 2) eine eigenthümliche Abscessbildung, welche Albert bei Tuberculösen über dem Epicondylus fand, ohne dass das Gelenk ergriffen war. Ich halte es für möglich, dass die letzteren von einer Bursa epicondylica ausgingen (vgl. über analoge Abscesse am Knie § 151).

§ 297. Prognose der Ellnbogengelenkentzündung.

An die Theilnahme des Ellnbogengelenks an den verschiedenen Formen der Polyarthritis (I. Th. §§ 78—101), am acuten wie am

1) Med. Jahrbücher d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1873. S. 357.

chronischen Gelenkrheumatismus, wie auch an der Arthritis deformans knüpft sich kein irgend erhebliches Interesse. Dagegen können die therapeutischen Anschauungen, welche wir für die Behandlung der Entzündungen des Knie- und Hüftgelenks gewonnen haben, keineswegs einfach auf die Behandlung der Ellnbogengelenkentzündung übertragen werden. Dort galt es, ausser dem Leben noch eine tragfähige Stütze für den Rumpf aus den Ereignissen zu retten; bei dem Ellnbogengelenk und seinen Entzündungen liegt selten eine eigentliche Indicatio vitalis, sondern vielmehr eine Indication zur thunlichsten Erhaltung der Function vor, und auch neben der Indicatio vitalis verdient die letztere Indication besonders deshalb eine volle Berücksichtigung, weil hier nicht eine einfache Stütze für den Körper, sondern eine bewegliche Verbindung erhalten werden muss. Wenn aus einer schweren Entzündung des Ellnbogengelenks eine Ankylose des Gelenks in gestreckter Stellung resultirt, so wäre dieses Resultat, welches wir z. B. am Kniegelenk geradezu anstreben müssen, ein completer Misserfolg der Behandlung. Mit einem solchen Ellnbogengelenk kann der Geheilte weder die Hand zum Gesicht oder Kopf führen, also weder essen, sich waschen und kämmen, noch auch manche gewöhnliche Functionen der Hand, welche ausserhalb des Körpers liegen, verrichten. So wird z. B. das Schreiben unmöglich, weil bei dieser Stellung des Ellnbogengelenks die Hand nur in einer grossen Entfernung vom Auge über das Papier weggeführt werden kann, in einer Entfernung, welche die volle Länge des gestreckten Arms beträgt und für welche das normalsichtige Auge zur Ueberwachung der Schriftzüge nicht ausreicht. Man muss sich ferner an den mechanischen Zusammenhang der Bewegungen des Ellnbogen- und Schultergelenks (vgl. § 292) erinnern, um zu begreifen, dass jede Störung der Bewegungen des Ellnbogengelenks die Functionen und die Kraftentwicklung des ganzen Arms schwer schädigen kann. Unter Berücksichtigung der individuellen Aufgaben, welche jeder einzelne Fall uns stellen kann, indem der eine Kranke in erster Linie die Erhaltung der Schreibfähigkeit, der andere dagegen die Erhaltung der Fähigkeit zu groben mechanischen Arbeiten zu fordern berechtigt ist, dürfen wir es als die Hauptaufgabe der Therapie betrachten, in dem entzündeten Ellnbogengelenk soviel als möglich von der Excursion der Bewegungen zu retten.

§ 298. Behandlung der Gelenkfracturen.

In Betreff der Behandlung derjenigen Formen der Entzündung, welche die Bewegungen des Gelenks am wenigsten gefährden, wie

z. B. der Synovitis serosa, kann ich mich kurz fassen. Die Vesicatore, die Jodtinctur, die Compression und Ruhestellung des Gelenks leisten hier so viel, wie an allen übrigen Gelenken, und genug, um in den meisten Fällen die Function des Gelenks intact zu lassen. Dagegen wurde die Gefahr der Gelenkfracturen und besonders der Fractura epicondylica schon gebührend hervorgehoben, und so einfach die entzündlichen Processe sind, welche hier im parasynovialen Gewebe und in der Synovialis verlaufen, so sind ihre Folgen doch so deletär, dass man sie auf einem möglichst geringen Niveau erhalten muss. Bei jeder Fractur, welche dicht am Ellnbogengelenk liegt, oder dasselbe mit betrifft, ja bei jeder Verletzung der Ellnbogengegend, welche das Bestehen einer solchen Fractur auch nur wahrscheinlich macht, ist es unsere Pflicht, das Gelenk für die Dauer der Fracturheilung zu immobilisiren. Die einzelnen Varietäten der Fracturen werden immer ein etwas verschiedenes Verfahren der Immobilisation indiciren können. Bei den Fracturen des Olekranon ist es richtig, den Gypsverband für die ersten 2—3 Wochen bei gestreckter oder fast gestreckter Stellung des Gelenks anzulegen; denn in dieser Stellung sind die Fracturflächen einander ziemlich genähert und so entwickelt sich zwischen ihnen eine fibröse Zwischensubstanz, welche schon in der 3. Woche so fest zu sein pflegt, dass, wenn man nun dem Ellnbogen noch für einige Wochen eine Stellung in fast rechtswinkeliger Beugung giebt, das obere Olekranonfragment der Ulna folgt und in günstiger Stellung bleibt. Würde man volle 4—6 Wochen das Gelenk in gestreckter Stellung belassen, so würde zwar die Fractura olecrani sicher auch zu einer günstigen Heilung gelangen; aber wenn unterdessen der Bluterguss im Gelenk zu einer Synovitis hyperp. laevis geführt hätte, so würde die Beweglichkeit des Gelenks gestört sein und das Wenige von Bewegung, was erhalten wurde, läge dann dem einen Extrem der Bewegungsexcursion so nahe, dass die wichtigsten Functionen des Gelenks damit vernichtet wären. Also für die Fractura olecrani 2—3 Wochen Gypsverband, in fast gestreckter, und in den folgenden 2—3 Wochen Gypsverband in halb gebeugter Stellung des Gelenks — für die Fractur des Processus coronoides natürlich von vornherein Immobilisation bei stark gebeugtem Gelenk. Bei Fractura epicondylica verfolgt der Gypsverband gar nicht den Zweck, das abgerissene Fragment zu fixiren; denn dasselbe hat weder Neigung zu bedeutender Dislocation, noch wäre der Verband befähigt, dasselbe in reponirter Stellung zu erhalten. Hier soll der Gypsverband nur die Mission

erfüllen, dass das Gelenk fixirt wird, dass die Zerrungen des Ligam. laterale am Fragment nicht stattfinden können, und dass demnach die Callusbildung, wie die Gewebsreizung überhaupt und vor allem die Synovitis auf niedrigster Höhe verläuft. Wir stellen dabei das Gelenk gleich zu Anfang in rechtwinkelige Beugung, oder, wenn dieses wegen der Spannung eines grossen Blutextravasats nicht sofort geschehen kann, durch den zweiten Gypsverband in diesen Grad der Beugung. Der Verband darf bei leichten Fracturen frühestens nach drei Wochen entfernt werden, und bei schwereren bleibt er am besten 4—5 Wochen liegen. Dann erst beginnen die methodischen Bewegungen des Gelenks, dessen Beweglichkeit fast in keinem Fall nach Ablauf der Fracturheilung ganz ungestört geblieben ist; aber in den meisten Fällen wird durch die correcte Behandlung in der angedeuteten Weise die Beugung und Streckung schon nach Abnahme des Verbands in grossem Umfang möglich sein, und eine Nachbehandlung von einigen Wochen mit methodischen Bewegungen und warmen Bädern genügt, um die Beweglichkeit zum normalen Umfang oder wenigstens ziemlich nahe den physiologischen Grenzen wiederherzustellen. Leicht könnte man sich vorstellen, dass bei den unbedeutenden Fracturen, z. B. der Fractura epicondylica, der frühere Beginn der passiven Bewegungen vielleicht schon in der ersten oder zweiten Woche vorzuziehen wäre. Die Erfahrung zeigt das Gegentheil. Passive Bewegungen, welche noch in den ersten 4 Wochen unternommen werden, vermehren nur die entzündlichen Reize, welche in dieser Periode der Gewebsneubildung an der Fracturstelle von derselben auf das Gelenk einwirken. Erst die Vollendung der Consolidation an der Fracturstelle giebt die günstigste Vorbedingung für die Wirkung der passiven Bewegungen. Das traurigste Resultat kann aus dem Mangel der Erkenntniss der Fractur und aus dem Mangel einer jeden Behandlung hervorgehen. Der Verletzte bekommt von dem untersuchenden Arzt, welcher die unbedeutenden primären Symptome der Fractura epicondylica nicht kennt, die tröstliche Versicherung: er habe nur eine Quetschung erlitten und der Knochen sei nicht gebrochen. Nun werden einige Tage kalte Umschläge gemacht, vielleicht mit einem Zusatz von Aqua plumbi oder Arnicatinctur; die Schmerzen nehmen freilich nur zu, aber der Verletzte ist doch zufrieden, weil nach der Versicherung des Arztes der Arm nicht gebrochen ist. Nun lässt der Verletzte den Vorderarm nach unten in fast gestreckte Stellung sinken, und in dieser unglücklichen Stellung nimmt die Synovitis hyperpl. laevis ihren Verlauf, während andrerseits an der Fracturstelle unter dem Einfluss der fortdauernden

Reizung durch die Bewegungen grosse Callusmassen sich bilden. Endlich nach einigen Monaten ist die hochgradige Contractur in fast gestreckter Stellung des Gelenks vollendet oder pannusartige Fortsätze der Synovialis haben wirklich die Gelenkflächen zur Ankylose verschmolzen (§ 232). Der fast völlig unbrauchbare Arm kann dann nur noch durch eine Resection seinen Functionen wiedergegeben werden. Einem solchen Fall gehört das Präparat an, dessen Zeichnung in Fig. 59 S. 517 aufgenommen wurde[1]); dasselbe zeichnet sich durch eine ausgezeichnet brückenförmige Bildung des Callus aus, welcher vom verletzten Epicondylus int. aus über den hinteren Theil der Trochlea bis zum Epicondylus ext. gewachsen ist.

§ 299. Behandlung der Synovitis granulosa und suppurativa.

Wenn schon bei Behandlung der traumatischen Synovitis die functionellen Störungen der geringen Grade der Synovitis besondere Beachtung verdienen, so steigert natürlich die Intensität der Entzündung auch die Gefahr für die Bewegungen des Gelenks und deshalb soll jede Synovitis hyperpl. granulosa und jede Form der Synovitis suppurativa als sehr bedenklich, wenigstens quoad functionem, betrachtet werden. Ich habe freilich auch am Ellnbogengelenk in den letzten Jahren einige sehr befriedigende Erfolge von der Anwendung der Carbolinjectionen bei beginnender Synovitis granulosa gesehen (vgl. I. Th. §§ 162, 163, 184). Man erreicht das Gelenk mit der Hohlnadel am besten von der Dorsalseite aus, indem man zu beiden Seiten des Olekranon einsticht, wo zudem gewöhnlich die Schwellung am bedeutendsten ist. Gelingt es, den Sitz des primär-ostealen Herds zu ermitteln, so richtet man die Injectionen in das krankhafte Knochengewebe. Wie sich die functionellen Ergebnisse bei dieser Art der Behandlung gestalten, vermag ich nicht bestimmt anzugeben; die Bewegungen wurden während der Behandlung entschieden freier, aber eine spätere Controle war mir nicht möglich. Bei der Synovitis hyperpl. granul. kommt dann noch eine Gefahr quoad vitam hinzu, indem von ihr aus, wie wir diese Eventualität für dieselbe Form der Synovitis an den grossen Gelenken der untern Extremität hervorheben mussten, eine allgemeine Tuberculose sich entwickeln kann. Sodann zeigen diese Fälle, wie auch an den übrigen Gelenken, grosse Neigung zum partiellen oder totalen eitrigen

---

1) Aus meinem Bericht über die Resectionen aus der Berliner Klinik 1862—1865. v. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. VIII. S. 94—161.

Zerfall und dann kommt die Gefahr der Eiterung noch zu den übrigen ungünstigen Verhältnissen hinzu. Bei primär ostealen Entzündungen dieser Art finden wir nun auch noch die Knochenerkrankung, die etwaige Bildung einer Nekrose oder tiefe, eitrige Ulceration der Knochensubstanz als fernere unangenehme Complication. Jede Eiterung des Ellnbogengelenks bedroht zudem unmittelbar und mittelbar das Leben. Ist die Gefahr der Vereiterung des Ellnbogengelenks für das Leben auch nicht so hoch anzuschlagen, als an dem tiefer gelegenen Hüftgelenk oder als an dem Kniegelenk, welches eine mehrfach grössere Synovialhöhle repräsentirt, so kann doch in gleicher Weise die secundäre intermusculäre Phlegmone, wie auch die Kräfteconsumtion bei fortdauernder Eiterung oder die amyloide Degeneration zum tödtlichen Ausgang der Eiterung des Ellnbogengelenks führen. Aber selbst wenn die Heilung dieser schwersten Formen der Synovitis eintritt, so wird aus ihnen nur ein unbewegliches oder wenig bewegliches Gelenk resultiren, und auch dieser functionelle Schaden ist hoch genug anzuschlagen.

Im Hinweis auf die functionellen und vitalen Gefahren einer jeden Synovitis hyperplastica granulosa (sobald das Verfahren der Carbolinjection keine schnelle Wirkung oder keine befriedigende Wirkung in functioneller Beziehung ergiebt) und einer jeden Synovitis suppurativa des Ellnbogengelenks wage ich die These aufzustellen, dass in allen hierher gehörigen Fällen die Resectio cubiti ausgeführt werden darf und am besten früh ausgeführt wird. Die Einwände, welche sich gegen diese fast absolut resecirende Therapie schwerer Ellnbogen-Gelenkentzündungen erheben lassen und noch in neuester Zeit erhoben worden sind, muss ich auf Grund einer nun schon ausgedehnten persönlichen Erfahrung einfach zurückweisen. Sie beziehen sich zum Theil auf die etwaigen Gefahren im Verlauf der Resectionswunde, zum Theil auf die mangelhaften functionellen Erfolge der Resection. Gegen jene Gefahren, wie gegen den functionellen Misserfolg muss man in der geeigneten Wahl des Zeitpunkts der Operation, in der Technik der Operation und endlich in der Methodik der Nachbehandlung Schutz suchen, und man wird ihn finden. Da ich im Folgenden für den hohen Werth der Resectio cubiti zu plaidiren gedenke, so darf ich das Interesse meines Clienten soweit berücksichtigen, dass ich mir den geeignetsten Weg zur Vertheidigung gegen seine Feinde aussuche, und deshalb will ich die Methodik der Operation allen andern Erörterungen vorausschicken.

§ 300. Technik der Resectio cubiti. Der ulnare Längsschnitt.

Jede andere Incision, als der Längsschnitt, ist für die Resectio cubiti verwerflich, weil nur der Längsschnitt die functionell wichtigen Weichtheile schonen kann. v. Langenbeck führt den Längsschnitt auf der Dorsalseite des Gelenks über das Olekranon und den oberen Theil der Ulna, und meine erste Aufgabe ist, kurz zu beschreiben, wie man von diesem Schnitt aus in zweckmässigster Weise die Eröffnung des Gelenks vornimmt[1]). Der Längsschnitt soll nicht genau der Mitte des Olekranon entsprechen, sondern dem Epicondylus int. etwas näher liegen, als dem Epicondylus ext., weil die operativen Aufgaben am inneren Abschnitt des Gelenks etwas schwieriger sind, als am äusseren. Man theilt deshalb die Fläche des Olekranon, welche frei unter der Haut liegt, in drei Längsabschnitte und führt den Schnitt zwischen dem inneren und mittleren Längsabschnitt. Auf der Knochenfläche wird der Schnitt in das Periost geführt und das Periost wird, entsprechend der unteren Hälfte des im Ganzen etwa 10 Ctm. langen Hautschnitts, mit dem Elevatorium in zwei longitudinalen Streifen abgehoben. Nun sticht man die Spitze des Scalpells am oberen Rand des Olekranon durch die Sehne des M. triceps in die Tiefe, schiebt die Schneide des Scalpells unter dem Muskel bis zur oberen Grenze des Hautschnitts vor und, indem man nun das Scalpell aufrichtet, zerlegt man mit einem glatten Schnitt die Sehne und den Muskel in zwei longitudinale Hälften. Auf diesem Weg kann die Durchschneidung oder Zerreissung einer grösseren Menge von Muskel- und Sehnenfasern des Triceps mit Sicherheit vermieden werden. Nun lagert man die innere Hälfte des Muskels mit der Sehne und unter Schonung ihres Zusammenhangs mit dem abgelösten Periost der Ulna und der Fascia antibrachii bei fortwährend longitudinaler Haltung des Messers (also unter Vermeidung von Querschnitten) zurück. Der Daumen der linken Hand schiebt fortwährend hart am Knochen die Weichtheile gegen den Epicondylus int. hin, während das Scalpell und zuweilen das Elevatorium die Kapselinsertion von dem Rand der Gelenkflächen ablöst. Endlich tritt der Epicondylus int. in die Wunde ein und gestattet nun die Durch-

---

1) Die Schilderung, welche neuerdings v. Langenbeck selbst von seiner Methode gegeben hat (Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XVI), weicht von meiner Beschreibung nur in untergeordneten Punkten ab. v. Langenbeck legt besonderen Werth auf die Schonung der Seitenbänder, um eine Schlotterverbindung zu vermeiden. Nun ist aber ihre Abtrennung von den Epicondylen unvermeidlich, und ich glaube überhaupt nicht, dass ihnen zur Verhütung des Schlottergelenks eine so hohe Bedeutung zukommt, wie den Muskeln.

schneidung des Ligam. laterale int. durch einen Schnitt, welcher fast kreisförmig die spitzige Prominenz des Epicondylus int. umgiebt. Den N. ulnaris, welcher durch den Daumen der linken Hand ebenfalls von seiner Rinne auf der hinteren Fläche des Humerus weggeschoben wurde, braucht man gar nicht zu Gesicht zu bekommen; wenn man ihn jedoch sieht, so muss man ihn unter thunlichster Schonung des umgebenden Bindegewebes mit grösster Sorgfalt seitwärts drängen. Von der Erhaltung dieses Nerven hängt die Bewegung der Finger ab; nur der Mangel an anatomischen Kenntnissen oder ein operatives Ungeschick, vielleicht auch einmal ein operatives Missgeschick kann die Durchschneidung des N. ulnaris bei der Resectio cubiti erklären, aber in den meisten Fällen nicht entschuldigen.

Die vollkommene Durchschneidung des Ligam. later. int. erkennt man dadurch, dass sich nun schon die Vorderarmknochen von der Gelenkfläche des Humerus seitlich abhebeln lassen. Sobald man sich von der Durchschneidung des Seitenbands überzeugt hat, so ist vorläufig die operative Aufgabe, soweit sie den inneren Abschnitt des Gelenks betraf, erledigt und der Operateur muss sich nun dem äusseren Abschnitt zuwenden. Dieser zweite Theil der Operation ist in der Technik vom ersten Theil nicht verschieden. Auch hier ziehen wir den M. triceps mit allen Weichtheilen nach aussen und trennen mit perpendiculären Schnitten die Kapsel von dem äusseren Theil der Trochlea und endlich von der Rotula ab. Nun tritt der Epicondylus ext. in die Wunde ein und wieder wird durch eine kreisförmige Incision das Ligam. laterale ext. dicht an der Prominenz des Epicondylus getrennt. Jetzt klafft das Gelenk auseinander und der dritte Theil der Operation hat nur noch die Aufgabe, die Knochen sägerecht zu machen und dann abzusägen. Hierzu genügt in vielen Fällen eine kreisförmige Incision um den Humerus dicht oberhalb der Linie der Epicondylen, wenn man sich nämlich auf die Entfernung des Gelenkkörpers beschränken darf. Die Stichsäge kann sofort in der vorgezeichneten Incisionslinie die Trennung zwischen dem Knochenschaft und dem Gelenkkörper bewirken. Bei Schussfracturen und ausgedehnten Knochenerkrankungen kann eine ausgedehntere Resection des Humerus geboten sein, und in diesem Fall hat man zunächst wieder das Periost von dem zu entfernenden Theil des Humerus durch das Elevatorium zurückzulagern. Dann tritt der Humerus soweit aus der Wunde heraus, dass man zu seiner Trennung nun die Bogensäge verwenden kann. An den Vorderarmknochen beschränkt man sich auch gern auf die Entfernung der Gelenkkörper, und um sie für die Action der Stichsäge frei zu machen, bedarf es nur mit einem kurzen

Schnitt der Ablösung der obersten Fasern vom M. brachialis int., welche sich dicht an den Rand des Proc. coronoides inseriren. Bei der Nothwendigkeit einer ausgedehnteren Resection der Vorderarmknochen muss auch hier durch Elevatorium und Scalpell eine Ablösung, resp. Zurücklagerung der Weichtheile im gewünschten Umfang ausgeführt werden [1].

§ 301. Der radiale Längsschnitt.

Der Vortheil dieser Methode ist der, dass der M. triceps nicht, wie es früher üblich war, durchschnitten, sondern dass er in zwei Längshälften gespalten wird und dass diese Längshälften mit dem Periost der Ulna und der Fascia antibrachii in Continuität bleiben. Bei der Heilung wachsen die Längshälften des Muskels wieder zusammen und seine Sehne hat nach Vollendung der Heilung sofort wieder einen normalen Angriffspunkt am Vorderarm und an dem neugebildeten Olekranon, um die activen Streckbewegungen des Vorderarms bewirken zu können. Will man den functionellen Erfolg noch sicherer stellen, so muss man eine Methode aufsuchen, welche den M. triceps ganz intact in einem Stück mit dem Periost der Ulna und der Fascia antibrachii lässt. Obgleich ich mit den functionellen Resultaten meiner, nach der beschriebenen Methode v. Langenbeck's ausgeführten Operationen sehr zufrieden sein konnte, so habe ich doch gegenüber den Zweifeln, welche über den functionellen Werth der Operation in neuester Zeit laut geworden sind, für meine Pflicht gehalten, mir eine Modification der Operation zu dem angegebenen Zweck zu construiren. Auch habe ich die Erfahrung gemacht, dass Anfänger, z. B. im Krieg oder im Operationscursus die Methode v. Langenbeck's ihrem Wesen nach nicht leicht richtig ausführen. Sie trennen wohl die Haut und den M. triceps der Länge nach, schneiden aber die beiden Hälften der Sehne des M. triceps quer am oberen Rand des Olekranon ab, wodurch der ganze functionelle Vortheil der Methode verloren geht. Meine Methode hat jetzt schon, nachdem ich sie 5 Jahre lang übe, praktische Erfolge aufzuweisen, welche ihr ein Bürgerrecht in der Methodik der Resectio cubiti sichern dürfen. Auf 28 Operationen nach dieser Methode zähle ich 3 Todesfälle (1 an Delirium tremens, 1 an Miliartuberculose, welche in der Reconvalescenz sich entwickelte, 1 an Pyämie, welche schon vor der

1) v. Langenbeck bemerkt bei der eigenen Schilderung seiner Methode (vgl. oben) ganz richtig, dass bei Kindern mit knorpelichen Epiphysen an die Stelle der Periostablösung mit dem Elevatorium die Periostabschälung vom Knorpel mit dem Messer treten muss.

Operation in hohem Maasse bestand — also kein Todesfall, welcher im entferntesten der Methode beizumessen wäre); dagegen in allen geheilten Fällen frei-bewegliche Verbindung mit guter Function, keine Ankylose und kein Schlottergelenk. Drei von den Geheilten schmieden mit den resecirten Ellnbogengelenken (rechter Arm) Eisen; mehrere verrichten ländliche Arbeit ohne Störung. Die Methode muss allerdings nach genauen Regeln ausgeführt werden und diese will ich im folgenden geben.

Die Operation beginnt mit einem Voract, einem nur 2 Ctm. langen Schnitt auf die Prominenz des Epicondylus internus, welcher der Länge nach diesen Knochentheil freilegt; derselbe fällt am zweckmässigsten auf die volare Seite des Epicondylus, um den auf der dorsalen Seite dieses Knochenfortsatzes gelegenen N. ulnaris mit Sicherheit zu vermeiden. Die Insertion des Lig. lateral. int. und der Muskeln (M. pronator teres, M. flexor carpi ulnar., M. palmaris longus und M. flex. digit. comm. subl.) werden hart am Knochen getrennt, resp. wenn es möglich ist, mit dem Periost vom Epicondylus int. abgelöst. Nun folgt der eigentliche Resectionsschnitt, und zwar in der Länge von 8—10 Ctm. genau über den Epicondylus ext. und den am freisten unter der Haut liegenden Theil des Radiusköpfchens. Ist der Arm im Ellnbogen gestreckt, so bildet dieser Schnitt am Radialrand eine gerade Linie; wenn jedoch der Arm gebeugt ist, so bildet er einen Winkel, welcher dem Grad der Beugung entspricht. Der Scheitel des Winkels liegt immer entsprechend dem Epicondylus ext. und sieht nach hinten. Der untere Schenkel entspricht der Längsaxe des Radius, der obere Schenkel der Längsaxe des Humerus und zwar entsprechend seinem radialen Rand. Mit der Streckung wird der Winkel 180° und beide Schenkel bilden wieder eine gerade Linie. Muskeln werden, mit Ausnahme der wenig wichtigen Muskeln, welche das Radiusköpfchen auf der hintern Fläche bedecken, durch diesen Längsschnitt ebenfalls nicht verletzt. Nun wird das Ligam. laterale ext. und der als Ligam. annulare radii bezeichnete Theil desselben der Länge nach getrennt, das Radiusköpfchen mit dem Elevatorium durch Ablösung der Weichtheile freigelegt und mit der Stichsäge isolirt abgetragen. Hierdurch gewinne ich hinlänglich Raum, um die Insertion der Gelenkkapsel unter Anspannung derselben mit dem Zeigefinger der linken Hand von dem vordern und hintern Rand erst der Rotula, dann der Trochlea abzulösen. Dieses geschieht entweder mit dem geknöpften Messer, oder, wenn man subperiosteal reseciren kann, mit dem Elevatorium. Sodann steht dem Herausdrängen des Humerus aus dem grossen Längsschnitt nichts mehr im

Weg, indem der Vorderarm gegen die ulnare Seite hin abducirt wird. Bei dieser Gelegenheit gleitet von selbst der N. ulnaris von der hintern Fläche des Humerus ab und eine Durchschneidung desselben wird ohne Mühe vermieden, obgleich man den Nerven während der Operation gar nicht zu Gesicht bekommt. In jedem Fall konnte ich an der Leiche constatiren, dass nicht einmal die Nervenscheide verletzt war und niemals verletzte ich bei der Benutzung dieser Methode am Lebenden den Nerven. Nachdem nun der Gelenkkörper des Humerus mit Stich- oder Bogen-Säge abgetragen wurde, steht uns der volle Raum der Höhlenwunde zur Verfügung, um in bequemster Weise die Isolation der Ulna von Periost und Tricepssehne vorzunehmen. Es gelingt in der sichersten und bequemsten Weise, das Olekranon zu skeletiren, d. h. alle Weichtheile als zusammenhängende Platte abzulösen, und ich war selbst von der Leichtigkeit des Verfahrens bei dieser Methode überrascht. Nach Absägung der Ulna erfolgt die Irrigation der Wunde; dann wird ein Drainagerohr durch die grosse Incisionswunde ein- und durch das Knopfloch an der Stelle des Epicondylus int. ausgeführt. Die letztere kleine Incision dient direct und indirect durch die Röhre zum Abfluss der Wundsecrete, so dass die grosse Incisionswunde auf der Aussenseite in ihren Winkeln ohne Nachtheil durch die Sutur geschlossen werden kann. Zu dieser, senkrecht vom radialen zum ulnaren Rand der Wundhöhle verlaufenden Drainröhre, füge ich jetzt noch ein kleines Drainrohr, welches senkrecht auf das erstere stösst und entsprechend der zwischen Tricepssehne und Olekranon gelegenen Bursa mucosa durch ein kleines Knopfloch in der Mitte der hinteren aus Haut und Tricepssehne bestehenden Brücke von Weichtheilen eingelegt wird. In den ersten Fällen, welche ich nach dieser Methode operirte, machte ich die Erfahrung, dass der genannte Schleimbeutel vereiterte und eine besondere Incision erforderte. Nun komme ich der Vereiterung durch die primäre Drainage zuvor und erreiche nebenbei die rechtwinkelige Anordnung der Drainröhren, auf deren Vortheile ich bei der Fussresection (§ 78) und bei der Handresection (§ 282) schon aufmerksam machte.

Die Aehnlichkeit meines neuen Verfahrens[1]) für Resectio cubiti mit der mir eigenthümlichen Methode der Resectio genu (§ 147) ist nicht zu verkennen. Auf die Vortheile meines Verfahrens für die partielle Resection komme ich § 305 zurück

---

1) Ein Längsschnitt über das Radiusköpfchen zur Resectio cubiti wurde auch schon früher von Nélaton empfohlen (vgl. Malgaigne, Manuel de Méd. opérat. 7. Ed.).

§ 302. Nachbehandlung der Ellnbogenresection.

Die Nachbehandlung spielt für die functionellen Erfolge der Resectio cubiti eine kaum weniger wichtige Rolle, als die Technik der Operation. Nach Desinfection der frischen Wundfläche und Anlegung eines antiseptischen Verbands muss sofort auf dem Operationstisch ein Gypsverband angelegt werden, welcher von der Achselhöhle bis zum vorderen Rand der Mittelhand reicht. Man überzeugt sich nach dem Aufhören der Narkose aus den activen Streckbewegungen der vorderen Fingerphalangen, dass der N. ulnaris[1]) nicht verletzt ist. Nun wird der Kranke gelagert, die Hand und der Ellnbogen etwas höher, als die Schulter, und wenn dieses geschehen ist, immobilisirt meistens der Gypsverband die Extremität so vollkommen, dass die Operirten kaum über eine schmerzhafte Empfindung klagen. Nur unter bestimmten Indicationen halte ich es für gestattet, den Gypsverband durch einen Schienenverband zu ersetzen, z. B. wenn bei Schussfracturen die Oeffnungen in der Haut, zusammen mit einigen Incisionen, das Anlegen eines soliden Gypsverbands verhindern. Dann, aber auch nur dann, lege ich die neue Resectionsschiene von Esmarch an, eine leicht gepolsterte Holzschiene mit stumpfwinkeliger Knickung zwischen den für den Vorderarm und Oberarm bestimmten Theilen derselben, mit einem Ausschnitt für den Ellnbogen und zwei Eisenbügeln, welche den Vorderarm und Oberarmtheil miteinander verbinden. Die Wirkung der Schiene ist nicht übel, aber sie reicht weder in der Sicherheit der Immobilisirung, noch in der Bequemlichkeit des Verbindens an die Wirkung eines gut angelegten Gypsverbands. Die Schienenapparate oder Gypsverbände mit Suspensionsvorrichtung (Volkmann, Hodgen), ebenso die complicirten Schienenapparate von Butcher und Heath (vgl. Otis, l. c. S. 904 u. 905) besitzen nach meiner Ansicht vor dem einfachen Gypsverband mit fester Lagerung keinen Vorzug.

Die ersten 4—6 Wochen wird die Resectionswunde, wie jede andere, nach den Grundsätzen der antiseptischen Verbandmethode behandelt (vgl. I. Th. § 173). In der letzteren Zeit, nachdem ich mich immer mehr an den Gebrauch des Lister'schen Verbands auch für

1) Als im vergangenen Krieg in meiner Gegenwart ein College das Unglück hatte, den N. ulnaris bei der Resectio cubiti quer zu durchschneiden, legte ich nach Vollendung der Resection eine Naht durch das umgebende Bindegewebe der Art an, dass die Nervenschnittflächen ziemlich genau coaptirt wurden. Der Erfolg dieser para-neurotischen Nervennaht, welche ich übrigens seitdem mit Erfolg bei anderweitigen Nervenverletzungen wiederholt habe, war günstig. Schon nach acht Tagen war die Nervenleitung zum Theil und später noch besser hergestellt.

die Resectionen gewöhnt habe, lasse ich oft 4—6 Tage die Gypsverbände und die von ihnen umhüllten aseptischen Verbände, ohne Fenster in den Gypsverband einzuschneiden, unberührt liegen. Nur Durchfeuchten von Wundsecret und ein febriles Emporsteigen der immer genau zu beobachtenden, allgemeinen Körpertemperatur bestimmt zum Verbandwechsel. Sehr oft können die Resecirten schon nach 4—7 Tagen das Bett verlassen. Die Entfernung der Drainröhren geschieht bei geringer, gutartiger Secretion nach acht Tagen, bei reichlicher Suppuration nach Bedürfniss später. Nachdem kräftige Granulationen die Wunde ausgefüllt haben und die beginnende Vernarbung eine Immobilisation nicht mehr nöthig erscheinen lässt, also in den günstigsten Fällen nach 4, in den meisten Fällen nach 6, in einzelnen (z. B. nach schweren Schussfracturen) nach 8—12 Wochen, beginnt nun der gymnastische Theil der Nachbehandlung. Täglich bewegt der behandelnde Chirurg ein- bis zweimal die neue Ellnbogenverbindung in den normalen Bahnen des früheren Gelenks, in Beugung und Streckung, in Pro- und Supination. Bald muss der Operirte selbst mit activen Bewegungen die Behandlung unterstützen. Die ersten activen Beuge- und Streckbewegungen macht derselbe am besten so, dass er bei abducirter Stellung des Oberarms im Schultergelenk den perpendiculär herabhängenden Vorderarm in der Richtung der Beugung und Streckung hin und her pendeln lässt. Denn noch sind die Muskeln unvermögend, die Beugung mit Ueberwindung der Schwere des Arms auszuführen; aber der Kranke muss angewiesen werden, die Pendelbewegung mit der musculären Contraction zu unterstützen und über das einfache Maass der Pendelbewegung kraftvoll weiter zu führen. Zuerst entwickelt sich die Kraft der Beuger, dann die Kraft der Strecker[1]), während Pro- und Supination, noch durch das untere Radio-Ulnargelenk in ihrer Bahn und ihrer Mechanik gesichert, von vornherein auf keine Schwierigkeiten stossen. Glaubt man zu bemerken, dass die Kraft der Muskeln in den ersten Wochen dieser gymnastischen Behandlung nicht zur genügenden Entwicklung gelangt, so muss nun die Behandlung mit dem constanten und nachfolgend mit dem unterbrochenen elektrischen Strom zum Succurs herangeholt werden. Es ist oft überraschend, wie einige elektrische

1) Während ich früher, als ich nach der Methode v. Langenbeck's (§ 300) den M. triceps in zwei Längshälften zerlegte, die active Wirkung dieses Muskels immer erst ziemlich spät eintreten sah, so beobachte ich jetzt nach Benutzung meiner Methode (§ 301) eine relativ sehr frühe und relativ sehr gute Entwicklung der activen Streckung, was sich aus der geringeren Verletzung des Streckmuskels leicht erklärt.

Sitzungen der Contractilität der Muskeln zu Hülfe kommen; doch giebt es auch Fälle, welche eine Fortsetzung der elektrischen Behandlung für die Dauer von Monaten beanspruchen. Dabei müssen ausser den eigentlichen Ellnbogenmuskeln auch die Muskeln des Vorderarms, der Hand und der Finger Berücksichtigung finden. An Hand und Fingern hat sich oft durch die lange Dauer des Nichtgebrauchs eine Störung der Beweglichkeit entwickelt, welche zum Theil auf adhäsive Zustände der Gelenkkapseln, zum Theil auf Verwachsungen der Sehnen mit den Sehnenscheiden zurückzuführen sind. Passive Bewegungen müssen dann Sehnen und Gelenke mobilisiren und warme Bäder mit der Elektricität vollenden die active und passive Beweglichkeit. Wie gut die Gelenkflächen der Nearthrose sich nach der Ellnbogenresection entwickeln, beweisen die anatomischen Beschreibungen der bisher schon gewonnenen Präparate, wie z. B. die Präparate von Czerny, Ollier, Weichselbaum und das in meinem Besitz befindliche Präparat, welches Jagetto beschrieben hat (vgl. I. Th. § 169 Anmerkung).

Mir ist in der Friedenspraxis kein Fall begegnet, welcher nicht mit den bezeichneten Mitteln ein gutes functionelles Resultat ergeben hätte, und ich halte es für unmöglich, dass bei dem guten Willen intelligenter oder auch nur vernünftiger Personen sie wieder das Maass von activer und passiver Beweglichkeit ganz oder theilweise verlieren, was ihnen die sorgsame chirurgische Behandlung im Verlauf des ersten halben oder ganzen Jahres gegeben hat. In mehreren Fällen konnte ich umgekehrt eine Besserung der Function in Umfang, Kraft und Regelmässigkeit der Bewegungen im Lauf der Jahre constatiren, wie dieses auch mehrfach von anderen Schriftstellern angegeben wird. Wenn die Operirten, wie die Nachforschungen von Hannover[1]) und Billroth[2]) nachweisen, nach Jahren vieles oder alles von den Functionen des Arms nach Resectio cubiti verloren haben, so kann die Schuld nicht der Operation als solcher, sondern nur dem Mangel der gewählten Methode (wie z. B. bei querer Durchschneidung des M. triceps mit T- und H-Schnitten), dem Mangel der geeigneten Nachbehandlung und dem Mangel der Energie der Operirten zugeschrieben werden. In der Discussion, welche sich in neuester Zeit über die Enderfolge der Ellnbogenresectionen erhoben hat, ist ein Anzweifeln der Erfahrungen, welche die einzelnen Discutenten publicirt haben, nicht möglich; aber es ist

1) Med. Jahrbücher des österr. Staates. Bd. 18. 1869. S. 109—137 und v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII. S. 417 u. f.

2) Wiener med. Wochenschrift 1871. Nr. 1 u. f.

Pflicht eines jeden Chirurgen, welchem ein grösseres Beobachtungsmaterial zu Gebote steht, seine Erfahrungen mitzutheilen.

Die Discussion über die Ursachen der functionellen Misserfolge der Resectio cubiti bei dänischen Invaliden hat sich zwischen v. Langenbeck (Archiv f. klin. Chir. Bd. XVI) und Hannover (Med. Jahrb. d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1875) bis in die jüngste Zeit fortgesetzt, ohne in wissenschaftlicher Beziehung etwas Neues zu liefern. Den ungünstigen Erfahrungen Hannover's und Billroth's stehen die günstigen Nachweise von Löffler[1]) und Neudörfer[2]) gegenüber. Während die ersteren die ganze Existenz der Resectio cubiti bedrohten, so ist doch das Gewicht der letzteren Stimmen zu Gunsten der Operation nicht zu unterschätzen. In voller Ueberzeugung und auf Grund eigener Erfahrung stelle ich mich auf die Seite von Löffler und Neudörfer. In zahlreichen Fällen habe ich einige Jahre nach der Resection Geheilte auf ihre Functionen prüfen können; unter ihnen befanden sich mehrere mit vollkommen normaler Function des neuen Gelenks sowohl in den passiven, wie in den activen Bewegungen. Auch in den andern Fällen war der functionelle Erfolg befriedigend geblieben, wenn sie auch das Niveau eines normal fungirenden Gelenks nicht erreichten. Auf die besonderen Verhältnisse der kriegschirurgischen Resectio cubiti komme ich noch im Weiteren zurück. Ich bemerke hier nur, dass die von mir nach Jahren controlirten Fälle Friedensresectionen, darunter jedoch auch einige, welche wegen Verletzung ausgeführt wurden, betrafen. Nicht das Fallenlassen der Operationen, wie Hannover will, nicht das Erstreben der ankylotischen Verbindung an der Resectionsstelle, wie Billroth befürwortet, sondern die weitere Ausbildung unserer Methodik in Indication, Technik und Nachbehandlung ist unsere Aufgabe. Wir müssen uns die guten functionellen Resultate, welche wir notorisch in vielen Fällen erzielen können und erzielt haben, für die Gesammtheit aller Fälle zu sichern versuchen. In diesem Bestreben darf ich neben den allgemeinen Grundsätzen, welche ich schon im Vorhergehenden aufstellte, noch einigen speciellen Bemerkungen hier Raum geben.

§ 303. Die Statistik der Resection in der Friedens- und in der Kriegspraxis.

Die functionellen Misserfolge der Resectio cubiti sind in der kriegschirurgischen Praxis nach allen vorliegenden Erfahrungen ent-

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII.

2) Die Endresultate der Gelenkresectionen. Separatabdruck aus der Wiener med. Presse 1871.

schieden häufiger, als in der Praxis des Friedens und ebenso verhält es sich mit der Mortalität. Während man früher nur auf Grund allgemeiner Eindrücke diesen Vergleich zwischen Friedens- und Kriegsresectionen anstellen konnte, so sind in den letzten Jahren statistische Arbeiten entstanden, welche zwar noch nicht als Abschluss der statistischen Untersuchung auf diesem Gebiet betrachtet werden können, aber doch für die Förderung der Lehre der Resectio cubiti vielseitige Ergebnisse und Anregungen geben. So wenig angenehm die Lecture von Zahlen auch ist, so kann ich doch nicht umhin, den Zahlen einigen Raum zu gewähren.

Eine, alle Indicationskreise umfassende, allgemeine Statistik der Ellnbogenresection hat Saltzmann[1]) zusammengestellt, von welcher ich leider nur den Auszug benutzen konnte. Sie umfasst insgesammt [illegible] Fälle mit [illegible] Todesfällen, was eine Mortalität von 18,32 pCt. [illegible]. Diese Mortalität vertheilt sich jedoch sehr ungleich auf die [illegible] [illegible] Fälle, in welchen wegen Caries [illegible] wurde, [illegible] eine Mortalität von 15,30 pCt.; die Re[illegible] [illegible] sogar nur eine Mortalität von [illegible]. Da die [illegible] Gruppe sich auf Resectionen bezieht, welche [illegible] in relativ gesunden Weichtheilen und bei [illegible] ausgeführt werden, so darf man die ab[illegible] der Operation an und für sich nur als sehr ge[illegible] wohl behaupten, dass die höhere Mortalität bei [illegible] Wunden nicht von der Operation, sondern von [illegible] Erkrankungen abhängt. Für die Bedeutung der Re[illegible] Behandlung schwerer Verletzungen des Ellnbogengelenks [illegible] die Erfolge der Resection mit den Erfolgen der [illegible] Amputation und mit dem Erfolg der conservativ-exspecta[illegible] Behandlung zu vergleichen. Das ist von Saltzmann geschehen. [illegible] Fällen von Oberarmamputation betrug die Sterblichkeit [illegible] die exspectativ-conservirende Behandlung (118 Fälle) lie[illegible] eine Sterblichkeit von 60,16 pCt. (eine Ziffer, welche wohl in [illegible] der kleinen Zahl von Beobachtungen übermässig gross aus[illegible] ist); dagegen glänzt die Resection (604 Fälle, von denen [illegible] 17 mit secundärer Amputation abzurechnen sind) mit der [illegible] niedrigen Sterblichkeit von 22,26 pCt.

[1]) [illegible] resection i armbagsleden. Akad. afhandl. Helsingfors. 1871. Nord. [illegible] Bd. III Nr 18. — Auszug in Virchow's Jahresbericht. Ueber die [illegible] der gesammten medicinischen Wissenschaft. Jahrgang 1871. II. Bd. [illegible]

Die Statistik von **Otis**[1] befasst sich vorzugsweise mit den kriegschirurgischen Resectionen und mit dem Material, welches der amerikanische Bürgerkrieg in dieser Beziehung brachte. Das Interessanteste seiner statistischen Erhebungen lässt sich in den nachfolgenden zwei Zusammenstellungen geben. Die nachfolgende Tabelle umfasst ausschliesslich Beobachtungen aus dem amerikanischen Rebellionskrieg.

Behandlung	Zahl	Zum Dienst zurückgekehrt	Geheilt entlassen	Ausgang unbekannt	Gestorben	Mortalität in Procenten
Exspectativ-conservativ	938	285	543	14	96	10,3 pCt.
Mit Resectio cubiti	529	80	318	16	115	22,4 pCt.
Mit Resectio cub., aber nachfolgender Amputation	64	4	35	—	25	39,0 pCt.
Mit Exarticulation im Ellnbogen	6	—	5	—	1	16,6 pCt.
Mit Amputation des Vorderarms	1124	109	738	5	272	24,3 pCt.
Mit Exarticulation des Schultergelenks	17	—	13	—	4	23,5 pCt.
Zusammen	2678	478	1652	35	513	19,4 pCt.

Dagegen giebt die zweite Tabelle noch eine Zusammenstellung aus den europäischen Kriegen seit 1848, welche jedoch, wie ich gleich vorausbemerken will, in Betreff des deutsch-französischen Kriegs von 1870/71 unvollständige Daten enthält. (s. S. 536).

Die dritte grosse Statistik der Ellnbogenresectionen lieferte **Dominik**[2], und zwar wieder ausschliesslich in Betreff der Kriegsverletzung und mit Zugrundelegung des vorgugsweise auf deutscher Seite gesammelten statistischen Materials aus dem Krieg von 1870/71; jedoch mit steter Vergleichung der Erfahrungen aus den früheren Kriegen. Zunächst berechnet **Dominik** aus den früheren Kriegen (vor 1870) die Mortälität der Schussverletzungen des Ellnbogengelenks

für die conservirend-exspectative Behandlung auf 46,8 pCt.,
für die Behandlung durch Resection auf 21,1 pCt.,
für die Behandlung durch Amputation auf 33,3 pCt.

Im Ganzen wurden im franz.-deutschen Krieg 1870/71 400 Resectionen des Ellnbogens ausgeführt, von welchen 95 tödtlich ver-

1) The med. and surg. history of the war of the rebellion. Part. II. Vol. II. S. 827 u. f.

2) Deutsche militärärztl. Zeitschrift. Jahrg. 1876. S. 1 u. f.

Kriege	Zahl der Fälle von Resection	Davon geheilt	Davon gestorben	Ausgang unbekannt	Mortalität in Procenten
Revolution in Paris (1848. Baudens)	2	1	1	—	50 pCt.
Krieg in Schleswig-Holstein (1848—50. Esmarch)	40	34	6	—	15 pCt.
Krimkrieg (1854. Von russischer Seite. Hübbenet)	25	7	9	9	56,2 pCt.
Krimkrieg (von französischer Seite. Chenu)	4	—	4	—	100 pCt.
Krimkrieg (von englischer Seite. Matthew)	20	17	3	—	15 pCt.
Italienisch-französisch-österreichischer Krieg (1859. Demme, Rodolfi)	3	3	—	—	0 pCt.
Krieg in Neuseeland (1863—65. Monat)	1	1	—	—	0 pCt.
Dänisch-deutscher Krieg (1864. Löffler)	43	30	13	—	30,2 pCt.
Preussisch-österreich. Krieg (1866. Nach verschiedenen deutschen Autoren)	53	43	10	—	18,8 pCt.
Feldzug in Dalmatien (1869. Riede u. Ebner)	2	2	—	—	0 pCt.
Deutsch-französischer Krieg (1870—71. Nach verschiedenen deutschen Autoren von deutscher Seite)	183	135	48	—	26,2 pCt.
Deutsch-französischer Krieg (von französischer Seite. Chenu)	212	48	164	—	77,3 pCt.
Zusammen	588	321	258	9	44,5 pCt.

liefen. Nach Abzug von 5 Todesfällen, welche unabhängig von der Ellnbogenverletzung eintraten, und nach weiterem Abzug von 18 Fällen, deren Ausgang unbekannt blieb, restiren 377 Resectionen mit 90 Todesfällen, also eine Mortalität von 23,8 pCt., so dass die von Otis berechnete Mortalität desselben Kriegs auf deutscher Seite um 2,4 pCt. erniedrigt werden muss. Ueber exspectative Behandlung kann aus dem franz.-deutschen Krieg kein Urtheil gewonnen werden, weil die Zahl der Fälle zu klein war. Dagegen wurde bei Schussverletzungen des Ellnbogengelenks in 137 Fällen die Amputation des Oberarms ausgeführt mit 48 Todesfällen, was eine Mortalität von 35 pCt. ergiebt. Die wenigen Amputationen, welche nach Resectio cubiti nothwendig wurden, zeigten eine viel höhere Sterblichkeit. 167 Oberarm-Amputationen, welche wegen anderer Verletzungen als denen des Ellnbogengelenks vorgenommen wurden, hatten nur 53 mal den tödtlichen Ausgang zur Folge, = 31,7 pCt. Mortalität.

Soweit die Zahlen in ihren allgemeinen Verhältnissen! Zwei

Schlüsse aus denselben erscheinen mir unabweisbar und zuverlässig begründet: 1. *die Sterblichkeit der Oberarmamputation ist grösser, als die Sterblichkeit der Resectio cubiti; wo beide Operationen mit einander concurriren, muss der letzteren unbedingt der Vorzug gegeben werden.* Dass dabei die Sterblichkeit bei Oberarmamputation in der amerikanischen Statistik und in der deutschen Statistik des letzten Kriegs viel geringer ist, als in der allgemeinen Statistik von *Saltzmann*, kann in dem Umstand begründet sein, dass die letztere auch die Amputationen bei Caries in sich begreift. Die Statistik *Saltzmann's* berechtigt uns aber zu dem zweiten Satz: 2. *die Resectio cubiti ist bei Behandlung der Caries der Gelenke unbedingt jeder andern Art der Behandlung vorzuziehen.* Dieser Satz stimmt mit dem von mir in § 299 schon früher aufgestellten indicatorischen Satz; inwiefern etwa noch die neue Behandlung durch Carbolinjectionen bei Caries zulässig sei, wurde ebenfalls § 299 erörtert.

Sehr erwünscht wäre es nun, für die kriegschirurgische Praxis bestimmt zu wissen, ob die exspectative, nicht-resecirende Behandlung vor der Resection Vorzüge besitzt. Zu der Entscheidung dieser Frage sind die vorliegenden Zahlen nicht recht zu benutzen. *Dominik* hat darauf verzichtet, in dieser Beziehung eine zahlenmässige Untersuchung anzustellen. *Otis* giebt zwar eine Mortalitätsziffer für die exspectative Behandlung und zwar eine sehr niedrige (10,3 pCt.); aber es liegt auf der Hand, dass durchschnittlich die leichteren Schussverletzungen des Ellnbogengelenks der exspectativen Behandlung, die schwereren dagegen der resecirenden Behandlung unterzogen wurden so dass man in der Vergleichung von 10,3 pCt. Mortalität für exspectative Behandlung und von 22,4 pCt. für resecirende Behandlung Verletzungen von ungleicher Schwere neben einander stellt. Ferner hat *Otis* nicht auf die functionellen Ergebnisse Rücksicht genommen, und diese sind doch mit entscheidend. Da nun eine ankylotische Verschmelzung des Vorderarms mit dem Oberarm bei exspectativer Behandlung der Schussverletzung des Ellnbogengelenks kaum vermieden werden kann, so fragt es sich, ob die Resection durch Herstellung beweglicher Function, vielleicht auch durch Abkürzung der Heilungsdauer, besseres leiste, als die exspectative B[illegible]
dieser Beziehung liefert *Dominik* wieder eine [illegible]
wort. Bei 163 Fällen von Schussverletzung [illegible]
im letzten Krieg, welche exspectativ behandelt [illegible]
folgende functionelle Ausgänge:

in 10 Fällen = 6,1 pCt. freie Beweglichkeit (meist Streifschüsse ohne Knochenverletzung),
in 18 Fällen = 11,0 pCt. unvollkommene Ankylose,
in 133 Fällen = 81,6 pCt feste Ankylose,
in Fällen = 1,2 pCt. Ausgang unbekannt.

Diese Statistik entspricht der Voraussetzung, dass die Ankylose ein fast ausnahmsloses Ergebniss der exspectativen Behandlung ist. Dagegen lieferten die Resectionen des deutsch-französischen Kriegs bei 263 Fällen, von welchen nähere Nachrichten vorliegen:

Gute active Beweglichkeit	in 28 Fällen	= 10,6 pCt.
Beschränkte Beweglichkeit mit mehr oder weniger brauchbarer Hand	in 35 Fällen	= 13,3 pCt.
Ankylose	in 129 Fällen	= 49,0 pCt.
Schlottergelenk	in 65 Fällen	= 24,4 pCt.
Unvollkommene Ankylose mit unbrauchbarer Hand	in 6 Fällen	= 2,3 pCt.

Wer wie Billroth die Ankylose für das erstrebenswerthe Ziel der Resectio cubiti hält, der muss die exspectative Behandlung versuchen, bis er durch Eiterung, Fieber u. s. w. zur Resection gezwungen wird. Wer die active Beweglichkeit des Ellnbogens nach der Resection für ein erreichbares Ziel hält, der muss sich, wie ich im folgenden versuchen werde, bestreben, die Ursachen des functionellen Misserfolges aufzudecken und für ihre Vermeidung Regeln aufzustellen. Eines aber lässt sich wohl zu Gunsten der resecirenden contra exspectative Behandlung behaupten, nämlich die grössere Schnelligkeit der Heilung. In dieser Beziehung liegt eine, zwar auf kleine Zahlen begründete, aber doch wichtige Angabe von Mossakowski[1]) vor. Sie bezieht sich auf Beobachtungen der Durchgangsstation Basel, welche nach Schluss des Kriegs viele Verwundete passiren mussten. Es ergab sich, dass von 60 Schussverletzungen des Ellnbogengelenks 17 der Amputation, 5 der Resection unterzogen, 38 conservativ-exspectativ behandelt worden waren. Von den 5 Resecirten waren 3 schon geheilt, davon 2 mit activer Beweglichkeit; die übrigen 2 hatten noch offene Wunden, der eine von ihnen ein Schlottergelenk. Bei den 38 conservativ Behandelten war nur in 10 Fällen die Heilung der Wunde vollendet; in allen übrigen Fällen eiterten die Wunden noch

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. I. S. 321. — Viele andere Mittheilungen aus der journalistischen Literatur, welche sich auf Beobachtungen und Erfahrungen des letzten Kriegs beziehen, treten wegen der kleinen Zahlen, auf denen sie beruhen, gegen die Statistik Dominik's in ihrer Bedeutung zurück und werden deshalb hier nicht speciell berücksichtigt, wie z. B. die Arbeiten von Evers, Kratz, Berthold in der Deutschen militärärztl. Zeitschr., u. A. m.

und meist sehr bedeutend. Auch war in allen diesen 38 Fällen die Bewegung des Gelenks aufgehoben, in 12 Fällen bei fast gestreckter Stellung des Ellnbogens, also mit fast totalem Verlust der Gebrauchsfähigkeit.

Für die Zukunft verdient die Resectio cubiti in der kriegschirurgischen Praxis die grösste Beachtung; die Aufgabe unseres Studiums im Frieden muss es sein, die functionellen Erfolge der Operation zu bessern und zu sichern. Indem Dominik die arbeitsfähigen Nearthrosen und Ankylosen nach Resection zusammenrechnet, stellt er für den deutsch-französischen Krieg für die geheilten Fälle von Resection 52,8 pCt. gute functionelle Erfolge auf. Das ist schon nicht unbefriedigend, aber immerhin nicht das erreichbare Resultat. Am unangenehmsten ist die Häufigkeit der Bildung von Schlottergelenken, und die Störungen der Bewegungen an Finger und Hand.

Ich habe mich bemüht, die Ursachen dieser Thatsache aufzuklären, damit es vielleicht gelingen möge, der einen oder andern Ursache wirksam entgegenzutreten. Zuweilen ist allerdings die Ursache des Misserfolgs in der Art der Verletzung zu suchen, und dann entzieht sie sich unsrer Controle. Eine Zertrümmerung der Knochen, welche das Gelenk constituiren, zu 30—40 Fragmenten ist immer mit einer bedeutenden Quetschung der Weichtheile complicirt und schon deshalb kann nach der Resection kaum ein sehr brauchbarer Arm erzielt werden. Wenn nun zugleich der N. ulnaris von den Fragmenten zerrissen oder direct durchschossen wurde, so ist damit für die Zukunft eine Insufficienz der Handbewegungen gegeben, an welcher die Resectio cubiti natürlich nichts ändern kann. Auch eine aufsteigende Neuritis (H. Fischer) kann den Erfolg stören. Endlich kann eine so ausgedehnte Resection durch die Zersplitterung der Knochen erfordert werden, dass eine Nearthrose zwischen Oberarm und Vorderarm in einer beweglichen Verbindung mit fester Bahn für die Bewegungen sich nicht bilden kann. Der Cylinder von Weichtheilen, aus welchem die knöcherne Stütze entfernt wurde, bildet ein lockeres elastisches Band, welches die Skeletreste des Humerus mit denen der Vorderarmknochen vereinigt; dann resultirt ein Schlottergelenk[1]). Nicht in jedem Fall müssen wir aber das Schlottergelenk

---

1) Roser (Glückwunsch zu Stromeyer's Jubiläum. Stuttgart. 1876) meint, dass ausser den sonstigen Ursachen auch eine stark gebeugte Stellung des frisch resecirten Gelenks zur Bildung des Schlottergelenks mitwirke. Hierbei sollen die Sägeflächen von Radius und Ulna auf die Vorderfläche des Humerusschafts rücken

als einen functionellen Misserfolg betrachten; denn die Fälle, welche wegen ausgedehntester Zertrümmerung der Knochen eine ausgedehnteste Resection erfordern, sind meist der Art, dass die Verletzten nur durch eine eingreifende Operation, entweder durch Resectio cubiti oder durch Amputatio brachii, am Leben erhalten bleiben können. Dann, wenn die Wahl zwischen diesen beiden Operationen gestellt ist, soll der Arzt immer der Resection den Vorzug geben. Der künstliche Arm und die künstliche Hand, welche der Oberarm-Amputirte erhält, ersetzt immer nur die Form, von der Function der verlorenen Theile aber nichts oder nur sehr wenig. Das Schlottergelenk kann nun leicht den Eindruck machen, als ob es einen schlimmern Zustand repräsentire, als selbst ein künstlicher Arm es thut; wir sehen die weiche Masse an der Stelle des früheren Ellnbogengelenks wie eine Schlange sich zusammenziehen, wenn der Geheilte einen Versuch zu der Bewegung des Vorderarms macht. Doch ist diesem Verhalten durch einen einfachen Apparat leicht abzuhelfen. Eine Hohlschiene für den Oberarm, eine zweite für den Vorderarm, beide durch ein Charnier verbunden, dessen Drehpunkte der Axe des früheren Ellnbogengelenks entsprechen, sichern dem Vorderarm eine feste Bahn der Bewegungen, und wenn diese auch nicht mit voller Kraft ausgeführt werden können, so bleibt doch die Hand und es bleiben die Finger mit ihrem unnachahmlichen Mechanismus. Auch von diesem mag einiges zerstört sein, aber immer bleibt bei richtiger Nachbehandlung mehr von ihm übrig, als eine künstliche Hand je wird besitzen können. v. Langenbeck[1]) hat zuerst auf den Werth dieser mechanischen Ergänzung der Schlotterverbindung nach Resectio cubiti die Aufmerksamkeit gelenkt und gute Apparate dieser Art construirt. Otis bestätigt diese Erfahrungen und Bidder[2]) hat sich bemüht, durch Stahlschienen, welche mittelst Heftpflasterstreifen an Vorderarm und Oberarm fixirt werden, in einem neuen Apparat noch mehr die physiologische Mechanik der Ellnbogenbewegungen nachzuahmen. Da ich die Wirkung des letzteren nicht aus eigener Anschauung kenne, so beschränke ich mich auf diese Notiz. Unzweifelhaft aber scheint mir die Aussicht, dass es unseren Bestrebungen gelingen wird, auf mechanischem Weg die Nachtheile der Schlotterverbindung auszugleichen; und völlig unberechtigt erscheint der Ausspruch, welchen man in den letzten Jahren halb angedeutet, halb

---

und hierdurch eine festere Verbindung gestört werden. Deshalb empfiehlt Roser unmittelbar nach der Resection eine gestreckte Stellung des Ellnbogens.

1) Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XVI.

2) Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XVII.

offen hören musste: „lieber kein Arm, als ein Arm mit Schlotterverbindung im Ellnbogen.“

Was die Wahl der Methode für die Erzielung günstiger functioneller Resultate zu bedeuten habe, wurde schon in den §§ 300 und 301 berührt. Aber nicht allein von der Schnittführung, sondern auch von der Wahl der Zeit und von der Ausdehnung der Resection in Bezug auf die zu entfernenden Knochentheile hängt es ab, ob gute Nearthrose, Ankylose oder Schlottergelenk eintreten wird. Diese zwei wichtigen Fragen müssen im folgenden erörtert werden.

§ 304. Zu welcher Zeit soll bei Verletzungen die Resectio cubiti ausgeführt werden?

Noch vor kurzer Zeit war es unmöglich, in dieser Frage ein anderes Urtheil abzugeben, als ein rein subjectives, auf eine relativ kleine Reihe persönlicher Erfahrung begründetes. Jetzt sind wir in den Besitz statistischer Erfahrungen gekommen, welche unserm Urtheil eine breitere Grundlage geben, jedoch bei der Sachlage der hier einschlagenden Verhältnisse eine absolute Gültigkeit noch nicht beanspruchen können. Das Eintheilungsprincip v. Langenbeck's bezeichnet als primäre Resectionen diejenigen, welche vor Eintritt der ersten entzündlichen Anschwellung ausgeführt werden, als intermediäre Resectionen diejenigen, welche während der ersten entzündlichen Anschwellung ausgeführt werden; der Begriff der secundären ergiebt sich damit von selbst. Der Statistiker ist freilich gezwungen mit Zahlen zu rechnen; es dürfte indessen die zeitliche Eintheilung, welche Dominik giebt, im allgemeinen den Definitionen v. Langenbeck's entsprechen, wenn wir die Resectionen des 1. und 2. Tags nach der Verletzung als primäre, die vom 3. bis 6. Tag ausgeführten als intermediäre, die später vom 7. Tag ab ausgeführten als secundäre bezeichnen. Die primären Resectionen ergaben im deutsch-französischen Krieg nach Dominik 25,2 pCt. Mortalität, die intermediären 26,2 pCt. Mortalität, die secundären 26,4 pCt. Mortalität. Das überraschende Ergebniss dieser statistischen Erhebung ist die relativ geringe Sterblichkeit der intermediären Resectionen des Ellnbogengelenks, während bis zum deutsch-französischen Krieg das allgemeine Gesetz des Verbots der intermediären Operationen volle Gültigkeit hatte. Man nahm an, dass bei der Ausführung der intermediären Resectionen sich das Wundfieber der Operation zu dem schon vorhandenen Wundfieber der primären Verletzung geselle, dass ferner die Führung der Schnitte in den entzündlich anges

nen Weichtheilen die Weiterverbreitung und Entstehung phlegmonöser Entzündungen begünstige. Diese Annahme beruhte keineswegs für die vergangenen Zeiten auf einer Täuschung, weil in der That die Erfahrungen über intermediäre Operationen ungünstig waren; sie mussten es auch sein, weil der Chirurg der antiseptischen Principien in der Ausführung der Operation, im Wundverband und in der Nachbehandlung entbehrte. So ist es keineswegs auffällig, dass noch Otis bei 318 primären Ellnbogenresectionen des amerikanischen Rebellionskriegs 68 Todesfälle (= 21,3 pCt.), dagegen bei 196 intermediären Resectionen 69 Todesfälle (= 35,2 pCt.) und bei 54 secundären Resectionen nur 5 Todesfälle (= 9,2 pCt.) Mortalität zählte. Mit den sich entwickelnden Principien des antiseptischen und aseptischen Verfahrens ist bei Verletzungen die intermediäre Resection des Ellnbogens (und auch der übrigen Gelenke, vgl. I. Th. § 174) nicht nur zulässig, sondern auch relativ ungefährlich, und nach Maassgabe der primären Wundentzündung und des mit ihm verknüpften Wundfiebers sogar nothwendig geworden.

Sobald die Weichtheile beginnen, eine starre und sich schnell ausbreitende entzündliche Infiltration zu zeigen und die thermometrische Untersuchung ein hohes Fieber über 39° C. aufweist, so ist die intermediäre Resection ebenso am 2. oder 3. Tag, wie am 4., 5. und 6. Tag nach der Verletzung gestattet und geboten. Die Operation selbst hat eine antiphlogistische und antipyretische Wirkung; sie entspannt das entzündete Bindegewebe, verschafft dem Wundsecret Abfluss, eröffnet breit die Gelenkhöhle, entfernt die verletzten Knochentheile, soweit sie dem günstigen Wundverlauf hinderlich sind, und gestattet die Berieselung der entzündeten Theile durch antiseptische Lösungen. Die neue Verletzung, welche die Operation zu der Wundverletzung schafft, bleibt bei Benutzung reiner Instrumente und Finger, bei primärer antiseptischer Berieselung und bei Anlegung eines antiseptischen Verbands mit sorgfältiger Drainirung entzündungsfrei und verursacht dann auch kein Wundfieber. Nur ein einziger Fall hatte mich über den Nutzen und die Gefahrlosigkeit der intermediären Resection bei Schussverletzungen des Ellnbogengelenks wenige Monate vor Ausbruch des deutsch-französischen Kriegs belehrt; aber die theoretischen Grundsätze, welche hier maassgebend werden müssen, waren in mir so weit ausgebildet und befestigt, dass ich in jenem Krieg sofort nach ihnen handelte. So brach ich mit der alten Tradition und niemals hatte ich diesen Bruch zu bereuen. Aus dem Krieg zurückgekehrt, empfahl ich in der I. Auflage dieses

Buchs (§ 635) warm und bestimmt die intermediäre Resection des Ellnbogengelenks bei Verletzungen mit bedeutender primärer Entzündung nicht ohne die Empfindung einer ketzerischen Auflehnung gegen ein, durch Erfahrung begründetes, althergebrachtes Verbot der intermediären Operationen, aber überzeugt von der theoretischen Richtigkeit meiner Erwägungen und durch meine Beobachtungen in der kriegschirurgischen Praxis in meiner Ueberzeugung bestärkt. Ich konnte es damals nicht wissen, dass auch Socin während desselben Kriegs zu der gleichen Ueberzeugung sich bekehrt hatte; auch er ist für die intermediäre Ellnbogenresection eingetreten. v. Langenbeck[1]) ist, freilich unter dem persönlichen Eindruck von 4 unglücklich verlaufenen, intermediären Ellnbogenresectionen des letzten Feldzugs bei seiner letzten Publication noch misstrauisch gegen die Ansichten von mir und Socin gestimmt; jedoch hält er wenigstens die intermediäre Resection im Fall der Noth, d. h. bei sehr stürmischer Verjauchung des Gelenks, für zulässig. Ich bin überzeugt, dass in der Zukunft mit noch strengerer Beachtung der Principien der Asepsis bei Operation und Verband, besonders bei der Operation unter Spray und bei Benutzung des Lister'schen Protectivverbands, welcher 1870/71 noch nicht bekannt war, die Ergebnisse der intermediären Operationen sich noch besser gestalten werden. Immerhin gewährt es mir eine Empfindung der Befriedigung, dass die Statistik des Kriegs von 1870/71 die Berechtigung meines damaligen Handelns zahlenmässig erweist.

Für die primäre Ausführung der Resectio cubiti wird bei grösseren Schlachten kaum die Gelegenheit geboten sein; die verfügbaren chirurgischen Kräfte werden am ersten und zweiten Tag nach der Schlacht Wichtigeres und Nothwendigeres zu thun haben. Ich glaube, dass man auch schon im letzten Krieg weniger primäre Ellnbogenresectionen ausgeführt haben würde, wenn man nicht vor den intermediären Resectionen allzu viel Scheu gehabt hätte. In der Mortalitätsziffer, welche sowohl die amerikanische Statistik, wie auch die deutsche Statistik des Kriegs von 1870/71 für die primäre Ellnbogenresection ergiebt (21,3 pCt. und 25,2 pCt.), liegt keine Aufforderung, in der Zukunft allzu hastig zu reseciren. Nur bei schweren Zertrümmerungen des Gelenks, wenn sie noch die Resection zulassen, wird es nicht zweckmässig sein, auch nur den ersten Beginn der entzündlichen Erscheinungen abzuwarten. Sonst hat dieses Abwarten der ersten entzündlichen Erscheinungen noch

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 16.

einen technischen Vortheil; die Ablösung des Periosts ist bekanntlich bei den Operationsübungen an der Leiche schwer auszuführen und bei der primären Resection am Lebenden verhält es sich ähnlich, wenn auch die Theile am Lebenden immer schon um etwas saftreicher sind. Wenn man aber erst am dritten oder vierten Tag resecirt, so trifft man ein geschwelltes und etwas gelockertes Periost, welches leicht und in breiten Platten abgehoben werden kann. Was dieser Umstand für die Erhaltung guter Function wahrscheinlich leistet, wird am Schluss des Paragraphen noch erwähnt werden.

Die secundären Resectionen zeigen zwar in der amerikanischen Statistik niedrige Mortalitätsziffern (Otis, 9,2 pCt. Mortalität), aber man muss berücksichtigen, dass nur die leichteren Fälle von Schussverletzung nicht-operirt und noch lebend und operationsfähig in die secundäre Wundperiode hinein gelangen, während die schweren Fälle primär resp. intermediär operirt werden müssen oder unoperirt vor dem Beginn und im Beginn der secundären Wundperiode sterben. Dass das letztere im Krieg von 1870/71 mehrfach vorgekommen ist, weiss ich aus persönlicher Erfahrung; aus Scheu vor der intermediären Operation liess man Verwundete an Entzündung und Fieber sterben. Vielleicht ist die hohe Zahl schwerer Knochenzertrümmerungen im Krieg von 1870/71, bedingt durch die Vervollkommnung der Schiesswaffen und Patronen, daran Schuld, dass in ihm auch die secundären Resectionen eine ziemlich hohe Mortalität (26,4 pCt.), noch höher als die primären und intermediären Resectionen ergaben. Da die Verhältnisse eines kommenden Kriegs den Verhältnissen des deutsch-französischen Kriegs näher, als den Verhältnissen des amerikanischen Rebellionskriegs stehen werden, so wird man die secundäre Resection nicht systematisch zu bevorzugen haben. Indessen wird immer in einer nicht geringen Zahl von Fällen die Gelenkeiterung erst spät in Erscheinung treten, z. B. bei langsamer Fortleitung der Entzündung durch Knochenfissuren in das Gelenk, und diese indiciren dann erst spät die Resection. Auch halte ich es keineswegs für nothwendig, dass alle diagnostisch festgestellten Gelenkschüsse schon intermediär resecirt werden müssen. Sind die entzündlichen und fieberhaften Erscheinungen zu Anfang gering, so kann man über die erste Woche hinaus mit der Ausführung warten; nur muss man sich daran erinnern, dass durch sehr langwierige periosteale Eiterung das Periost seine knochenbildenden Eigenschaften und durch copiöse Eiterungen überhaupt der Verwundete einen Theil der Körperkräfte einbüssen kann.

In der Wahl des Zeitpunkts für die Resection haben wir bisher

nur die vitale Prognose berücksichtigt; auch die functionelle Prognose darf hier nicht ausser Acht gelassen werden. In dieser Beziehung liefert uns die Statistik Dominik's ebenfalls werthvolle Anhaltspunkte. Folgende Tabelle zeigt das wesentliche Resultat:

Resectionen am 1. u. 2. Tag ergaben:		vom 3.—6. Tag	später als am 6. Tag
günstigen Erfolg[1]	36,5 pCt.	58,72 pCt.	54,7 pCt.
Ankylose	29,9 pCt.	63,49 pCt.	50,8 pCt.
Schlottergelenk	46,6 pCt.	18,18 pCt.	22,0 pCt.

So lehrt der Krieg von 1870/71, dass die primäre Resection die geringste Zahl von gutem functionellem Erfolg, die grösste Zahl von Schlottergelenken ergiebt. Die Ursache ist wahrscheinlich in der relativen Schwere der primär resecirten Verletzungen und in der schweren Ablösbarkeit des Periosts (s. o.) zu suchen. Das letztere Moment fällt bei den intermediären Resectionen weg; sie gaben die besten functionellen Resultate, die geringste Zahl der Schlottergelenke, freilich auch die höchste Zahl der Ankylosen; aber mit Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Periosts sind alle diese Erfolge der intermediären Resectionen leicht verständlich, und die geringere Leistungsfähigkeit des lange eiternden Periosts könnte wohl für die etwas grössere Zahl der Schlottergelenke und die etwas geringere Zahl der Ankylosen und der guten Erfolge bei den secundären Resectionen eine Erklärung geben. Da hier die thatsächlichen Ermittelungen mit den theoretischen Voraussetzungen nach meiner Ansicht zusammenstimmen, so enthalte ich mich weiterer Schlussfolgerungen: facta loquuntur.

§ 305. Partielle Resectio cubiti.

Mit der Ausdehnung des entfernten Knochenstücks wird stets die Aussicht auf Bildung einer Schlotterverbindung steigen, und mit der Beschränkung der Resection muss die Aussicht auf Bildung einer Verbindung mit festen Bewegungsbahnen steigen. In letzterer Beziehung, was eben die Beschränkung der Resection betrifft, kann man auch bei ausgedehnten Schussfracturen etwas leisten, wenn man nur von einer allzu rigorösen Entfernung eines jeden verletzten Knochenstücks absehen will. Für die Gelenkeiterung und zur Beseitigung ihrer Gefahren genügt vollkommen die Entfernung der

1) Unter gutem Erfolg versteht Dominik nicht nur die activ beweglichen Nearthrosen, sondern auch neben ihnen die Ankylosen mit guter Gebrauchsfähigkeit. Deshalb ergiebt die Summirung einer Reihe mehr als 100 pCt.

Gelenkkörper mit den Gelenkflächen. Finden sich über dieselben hinaus noch Knochensplitter, welche ganz aus ihrer Continuität mit dem Knochenschaft gelöst sind, so soll man sie gewiss mit entfernen, aber mit sorgfältiger Abstreifung des Periost. Ihr Zurücklassen würde nur zur Verhaltung des Eiters und zur Nekrose der Splitter, zur Erhöhung der Entzündung. und zur Verzögerung der Heilung führen. Dagegen ist es ganz überflüssig, etwa alle Knochentheile, so weit Fissuren laufen, zu entfernen; denn diese Fissuren stören die Heilung durchaus nicht, wenn nur durch die Resectionswunde für genügenden Abfluss des Eiters gesorgt wird. Deshalb habe ich immer die einfachen Fissuren der Knochen bei der Resectio cubiti unberücksichtigt gelassen, und ich habe nie Ursache gehabt, dieses Verfahren zu bereuen. Ebensowenig darf man sich bei ausgedehnten Schussfracturen darauf capriciren, dass an jedem Knochen die Operationswunde mit einer Sägefläche abschliesst. So habe ich oft bei schrägen Fracturen durch das untere Ende der Humerus-Diaphyse den Gelenkkörper mit dem nach oben spitzig zulaufenden Fragment extrahirt, dagegen das nach unten spitzig zulaufende Fragment entweder intact gelassen oder nur an der Spitze etwas durch die schneidende Knochenzange oder durch die Stichsäge gekürzt. Dann schloss nach oben eine Fracturfläche ganz oder theilweise die Wunde ab; aber gewiss wird die Heilung unter diesem Verhältniss nicht leiden können, während die Bildung einer festeren Verbindung durch die Erhaltung eines längeren Knochenstücks mehr und mehr gesichert wird.

Sollen wir in Verfolgung dieses Princips der Erhaltung wenig verletzter Knochentheile nun nicht etwa eine partielle Resection machen, und etwa die intacte Ulna, oder den intacten Radius oder sogar den intacten Humerus mit den entsprechenden Gelenkflächen zurücklassen? Ist die partielle Resection des Gelenks nicht der totalen vorzuziehen? Diese Frage ist nicht mehr für die kriegschirurgische Praxis allein, sondern auch für die Resectionspraxis des Friedens von Bedeutung; und da durch das Ausschälen aller drei Knochen aus ihren Verbindungen die Resection immer etwas erschwert und verlängert wird, so sind partielle Resectionen am Ellnbogengelenk besonders häufig, und auch im letzten Krieg wieder ausgeführt worden.

Meine persönlichen Eindrücke im deutsch-franz. Krieg sprachen zu Ungunsten der partiellen Resection; und auf Grund derselben, sowie in Erwägung des Umstands, dass jeder zurückgelassene Gelenkkörper eine Verhaltung der Wundsecrete bedingen kann, zögerte ich nicht, den Satz aufzustellen: die partiellen Resectionen des Ellnbogengelenks sind verwerflich. In seinem vollen Umfang kann ich

diesen Satz heute nicht mehr aufrecht erhalten; obgleich ich auch heute noch nicht ein grosser Freund der partiellen Resection geworden bin, so darf ich mich doch nicht mehr so ablehnend gegenüber derselben verhalten, wie früher. Bevor ich meine jetzigen Ansichten über diesen Punkt darlege, sei es auch in dieser Frage mir gestattet, mich zunächst an die statistischen Angaben der mehrfach genannten neueren Autoren zu halten.

Saltzmann (l. c. § 303) sagt, dass die partiellen Resectionen eine höhere Sterblichkeit ergeben, als die totalen, obgleich die Zahlen, welche in dem mir zur Verfügung stehenden Auszug stehen, mit dem Satz nicht stimmen. Otis sagt ohne bestimmte Zahlenangabe folgendes: „In der Regel waren die Resultate der totalen Resection günstiger, als die Resultate der partiellen Resection; die ersteren lieferten weniger Fälle von nachträglichen Complicationen, und, kurz gesagt, eine relativ grössere Zahl von brauchbaren Gliedern." An einer anderen Stelle bemerkt Otis noch, dass die intermediären Resectionen besser verliefen, wenn sie total, und nicht partiell ausgeführt wurden. Ferner lieferte Mayer[1]) eine Statistik von partiellen und totalen Resectionen bei Schussverletzungen des Ellnbogengelenks mit folgenden Zahlen.

Schlottergelenk		Tod	Ankylose
Partielle Resection	18,4 pCt.	23,0 pCt.	12,3 pCt.
Totale Resection	29,8 pCt.	16,5 pCt.	10,0 pCt.

Mit Rücksicht auf die bedeutende Mortalitätsdifferenz entscheidet sich Mayer für die totale Resection. Man wird aus den bisherigen Angaben erkennen, dass es kein Unrecht war, die partielle Resection zu verwerfen und die totale zu bevorzugen. Nun bringt aber die neue und nach officiellen Quellen bearbeitete Statistik Dominik's Zahlen, welche ganz anders lauten und mit den bisher erwähnten Erfahrungen in unlösbarem Widerspruch stehen.

Dominik zählt:

111 partielle Resectionen mit 23 Todesfällen = 20,7 pCt. Mortalität,
266 totale Resectionen mit 67 Todesfällen = 25,1 pCt. Mortalität.

Ob man nun gerade direct aus dieser Zahl berechtigt ist, auf eine absolut geringere Gefahr der partiellen Resectionen zu schliessen, ist deshalb fraglich, weil die relativ leichteren Verletzungen wohl in der Gruppe der partiellen Resection zahlreicher vertreten

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. III. Bd. S. 441 u. f.

sein werden, als die relativ schweren Verletzungen. Doch bin ich erstaunt, die Mortalität der partiellen Resectionen so gering zu finden, ganz im Gegensatz zu den Eindrücken, welche ich von dem Verlauf der partiellen Resectionen im Krieg erhielt. Noch mehr steigt mein Erstaunen, wenn ich bei Dominik angegeben finde, dass das Zurücklassen des Humerus die geringste (4, 7 pCt.), das Zurücklassen der Ulna allein die höchste Mortalitätszahl (33, 3 pCt.) ergab; denn der Gelenkkörper des Humerus ragt am weitesten in die Gelenkhöhle, resp. in die Wundhöhle vor und müsste den Abfluss der Wundsecrete am meisten stören, während die Gelenkfläche der Ulna in concaver Anordnung gar nicht prominirt und den Abfluss der Wundsecrete am wenigsten stören kann. Nach theoretischer Voraussetzung müsste also das Zurücklassen des Humerus am gefährlichsten sein, das Zurücklassen der Ulna am ungefährlichsten. Diesen Widerspruch der statistischen Zahl mit der theoretischen Erwägung vermag ich nicht zu lösen; mögen andere daraus schliessen, dass die letztere irrig sei, oder mögen andere glauben, dass ein eigenes Geschick im Verlauf der partiellen Resectionen im letzten Krieg gewaltet habe, oder dass ein besonderer Zufall die Zahlengruppen so und nicht anders — denn natürlich berichtet Dominik nicht über alle, sondern nur über die Resectionen, von welchen Angaben vorliegen — zusammengewürfelt hat. Vielleicht wird erst ein nächster Krieg uns lehren können, weshalb die Verhältnisse so liegen, wie sie in den Zahlen sich darstellen.

Ueber die functionellen Erfolge der partiellen und totalen Resectionen giebt folgende Tabelle Dominik's Aufschluss, bei welcher gleichzeitig die primären, intermediären und secundären Resectionen mit berücksichtigt werden:

	Partiell primär	Total primär	Partiell intermediär	Total intermediär	Partiell secundär	Total secundär
Günstiger Erfolg [1]	49,8 pCt.	33,2 pCt.	20,0 pCt.	41,5 pCt.	61,2 pCt.	52,8 pCt.
Ankylose	41,5 pCt.	22,1 pCt.	80,0 pCt.	49,8 pCt.	55,8 pCt.	48,6 pCt.
Schlottergelenk	33,3 pCt.	55,5 pCt.	20,0 pCt.	33,3 pCt.	14,6 pCt.	24,6 pCt.

Dass die partiellen Resectionen häufiger Ankylose ergeben, als die totalen, bedarf keiner besonderen Erklärung; ebensowenig die höhere Zahl der Schlottergelenke, welche den totalen Resectionen folgten. Wenn man aus diesen Zahlen auch vielleicht noch für die

1) Auch hier sind in der Rubrik „günstiger Erfolg“ activ bewegliche Nearthrosen und günstige Ankylosen vereinigt. Vgl. Anmerkung zu S. 545.

Gegenwart den Schluss ziehen will, dass die partielle Resection wegen ihrer functionellen Vortheile vorzugsweise zu cultiviren sei, so möge man sich andrerseits an die Aufgabe der Gegenwart und Zukunft erinnern, dass wir versuchen müssen, dem Verwundeten durch die Resection eine physiologisch - bewegliche Nearthrose zu schaffen. Diese Aufgabe ist für Einzelne schon im vorigen Krieg gelöst worden, fast ausschliesslich freilich, wie Dominik richtig bemerkt, bei Verwundeten aus den besseren Ständen, welche bei guter Nachbehandlung Energie genug besassen, ihre Bewegungen durch Uebung sich wieder zu erringen. Um so mehr darf das Ziel nicht aus dem Auge verloren werden, und wenn wir durch Fortbildung der Methodik und Technik in Operation und Nachbehandlung in den Stand gesetzt werden, die Schlottergelenke zu vermeiden, dann wird vielleicht in functioneller Beziehung die totale Resection über die partielle Resection wieder triumphiren.

Endlich ist noch eine letzte Tabelle Dominik's von Bedeutung, welche uns über den Erfolg der einzelnen Arten der partiellen Resection belehrt. Es wurde erzielt bei Resection

des Humerus allein		des Humerus und der Ulna	des Humerus und des Radius	der Ulna und des Radius	der Ulna allein
Günstiger Erfolg in	53,4 pCt.	57,9 pCt.	100 pCt.	68,4 pCt.	41,5 pCt.
Ankylosen in	46,4 pCt.	52,6 pCt.	100 pCt.	57,8 pCt.	66,4 pCt.
Schlottergelenk in	24,9 pCt.	21,1 pCt.	—	10,5 pCt.	—

Hiernach würde sich auch in functioneller Beziehung die thunlichste Erhaltung des Humerus empfehlen, eine Ansicht, welche auch Socin vertritt, indem er auf die Bedeutung der zahlreichen Muskelansätze am Humerus und ihrer Erhaltung hinweist.

Zum Schluss seien mir noch einige persönliche Bemerkungen zu den objectiven Zahlenangaben der Statistik gestattet. Schon im I. Th. § 170 wies ich auf den Umstand hin, dass das Verfahren der aseptischen Operation und des aseptischen und antiseptischen Verbands der Ausführung der partiellen Resection einen grösseren Spielraum gewähren würde. So habe ich in jüngster Zeit selbst begonnen, partielle Resectionen des Ellnbogens auszuführen, und zwar mit Entfernung des Humerus und des Radius und mit Erhaltung der Ulna. Gerade diese Art der partiellen Resection liegt, wie auch schon v. Langenbeck früher bemerkte, in der von mir geübten Methode (§ 301) begründet, bei welcher das Olekranon nicht entblösst wird. Die drei Fälle haben einen günstigen Verlauf genommen

und auch meine Voraussetzung, dass die concave Gelenkfläche der Ulna den Eiterabfluss am wenigsten stören werde, bestätigt. In zwei Fällen kniff ich die Kante des Proc. coronoides ab, um die Wundhöhle noch regelmässiger zu gestalten. Eine sorgfältige Drainirung leistete das Uebrige. Will man, wozu die obigen Zahlen auffordern, den Humerus erhalten, so ist die Methode v. Langenbeck's (§ 300), welche das Olekranon freilegt, die zweckmässigste. Die Wahl der Methode der partiellen Resection wird uns freilich in der kriegschirurgischen Praxis nicht freigestellt, sondern hängt von der Verletzung des einen oder des andern Knochens ab. Die Erhaltung des Olekranon mit Benutzung meiner Methode scheint mir deshalb beachtenswerth, weil der ganze Streckapparat des Vorderarms unberührt bleibt und so diese wichtige, sonst bei totaler Resection gefährdete Function gesichert wird. Immer wird man sich bei partieller Resection der Sorge für den möglichst freien Abfluss der Wundsecrete nicht entschlagen dürfen, und in dieser Beziehung wird die Drainage das beste zu leisten haben. Bei Resectionen wegen Caries, wenn man auch diese partiell ausführen will, muss man sich hüten, in dem zurückgelassenen Knochentheil Entzündungsherde der Marksubstanz (vgl. § 296) zurückzulassen; auch ist die Berechtigung der partiellen Resection für die Caries der Gelenke bis jetzt noch am wenigsten nachgewiesen. So wird man in der Cultivirung der partiellen Resection überall Vorsicht zu üben haben.

c. *Die Contracturen des Ellnbogengelenks.*

§ 306. Behandlung der entzündlichen Contracturen des Ellnbogengelenks.

Die entzündlich-arthrogenen Contracturen überwiegen der Art an Zahl alle übrigen Varietäten der Contracturen, dass auf sie das gesammte chirurgische Interesse sich concentriren muss. Doch darf ich auch in Betreff dieser häufigen Contracturen im Ganzen auf die allgemeinen Erörterungen des I. Th. §§ 231—242 verweisen. Das Ineinandergreifen der Kanten und Ecken von Ulna und Trochlea begünstigt im Ganzen die Entwicklung der entzündlichen Contracturen und selten lässt irgend eine Entzündung des Ellnbogengelenks, wenn sie über das Niveau einer Synovitis serosa hinaus geht, die Beweglichkeit des Gelenks intact. So wurde ja schon für die geringfügigen Fracturae epicondylicae auf die zuweilen erheblichen Bewegungsstörungen hingewiesen, welche eine einfache Synovitis hyperplastica laevis hinterlassen kann (§ 294). Günstiger verhält sich der

radiale Abschnitt des Gelenks mit seinen einfacheren Formen der Gelenkflächen; und diesem Verhalten entspricht die Erfahrung, dass die Bewegungen der Pronation und Supination noch lange intact bleiben können, während die Störung der Beugung und Streckung schon erhebliche Dimensionen angenommen hat. In manchen Fällen tritt freilich auch das umgekehrte Verhältniss ein, z. B. bei Fractura epicondyli ext., welche die Synovitis pannosa im radialen Abschnitt des Gelenks beginnen lässt. Leider beeinflusst die complicirte Bildung der Gelenkflächen nicht nur die Entwicklung der Contracturen, sondern sie stört auch den Effect der gewöhnlichen Behandlung der synovialen Contracturen (I. Th. §§ 231 u. 232 und §§ 249 u. 250). Methodische passive Bewegungen vermögen zwar hier, wie an jedem andern Gelenk, synoviale Schrumpfungen und beginnende Verwachsungen der Gelenkflächen wieder zu dehnen und zu lösen, aber die augenblickliche Wirkung bleibt nicht von Bestand. Ich habe mich Wochen lang damit beschäftigt, entwickelte synoviale Contracturen durch tägliche passive Bewegungen zu beseitigen, indem ich sogar die Narkose benutzte, um die Adhäsionen immer wieder aufs neue zu trennen. In der Narkose fühlte ich das Reissen der Adhäsionen und nun wurden mit einem Mal die Bewegungen ganz frei. Aber schon der Zwischenraum von 24 Stunden zwischen zwei Sitzungen genügte, um das Resultat der einen Sitzung wieder vollkommen zu zerstören. Wieder hatten sich die Adhäsionen aufs neue gebildet und wieder mussten sie gelöst werden. Endlich wurde das Gelenk etwas empfindlich, die Gelenkgegend schwoll an und die Bewegungen mussten für einige Tage unterbrochen werden. Nun wurde die Unbeweglichkeit noch grösser, als sie vor Einleitung der passiven Bewegungen gewesen war. Man mag immerhin besonders bei beginnender Contractur die passiven Bewegungen versuchen, aber man muss darauf vorbereitet sein, dass ihre Wirkung gering ist, oder dass sie gänzlich den Dienst versagen.

§ 307. Die Resectio cubiti bei Contracturen.

Für alle ausgebildeten Contracturen ernster Art, wie für alle entzündlichen Ankylosen bleibt uns immer als souveränes Mittel die Resection. Diejenigen Chirurgen freilich, welche die functionellen Erfolge der Resectio cubiti gering anschlagen und für sehr unsicher halten, werden dieses Mittel consequenter Weise zurückweisen müssen. In andern Fällen weisen die Kranken die Operation zurück und dann ist es unsere Pflicht, wenigstens dafür zu sorgen, dass das Gelenk in eine möglichst günstige Stellung für den Gebrauch des Arms

gebracht werde. In dieser Beziehung empfiehlt sich für die gewöhnlichsten Functionen des täglichen Lebens, wie für das Schreiben, Essen, Kämmen u. s. w., eine spitzwinkelige Beugung des Vorderarms, welche jedoch dem rechten Winkel zwischen Vorderarm und Oberarm ziemlich nahe steht, so dass der Winkel 70—80° beträgt. Je mehr die definitive Contractur und Ankylose von dieser Stellung entfernt liegt, wie z. B. bei fast gestreckter Stellung des Arms, desto unbrauchbarer wird der ganze Arm und z. B. die genannten Functionen des täglichen Lebens hören dann völlig auf. Man darf deshalb auch wohl die Ankylose des Ellnbogens in gestreckter Stellung als Indication zur Resection betrachten. Wenigstens habe ich in meiner Praxis so gehandelt und diejenigen, welche ich nach dieser Indication resecirte, sind immer mit dem Erfolg zufrieden gewesen. Ich habe sogar in einigen Fällen bei Ankylose im spitzen Winkel, also in günstigsten Verhältnissen, auf Wunsch der Kranken resecirt, um dem Arm eine freie Beweglichkeit zu geben; in keinem Fall hatte ich das Missgeschick, ein Schlottergelenk oder eine neue Ankylose zu erzielen. Die Harmlosigkeit dieser Resectionen geht auch aus der niedrigen Mortalitätsziffer (1,47 pCt. nach Saltzmann) hervor. Die Ausführung der Resection kann bei Contracturen und bei fibrösen Ankylosen von geringer Festigkeit nach den Regeln ausgeführt werden, welche oben für die Resectio cubiti bei frischen Entzündungen aufgestellt wurden. Bei festen Ankylosen, und besonders bei knöchernen Ankylosen, ist das Abheben der Gelenkflächen von einander natürlich unmöglich. Dann muss man mit der Stichsäge einen ganzen Keil aus den verschmolzenen Knochen herausnehmen, welcher die ankylosirten Gelenkflächen in sich trägt. Solche Operationen sind technisch schwer, aber besondere Regeln für ihre Ausführung können nicht aufgestellt werden. Der einfache ulnare Längsschnitt (§ 300) kann auch hier genügen, wenn auch die Isolation der Knochen und die Durchsägung sehr erschwert wird. In den letzten Jahren habe ich mehrfach für die Resection bei Ankylose meine Methode des radialen Längsschnitts (§ 301) benutzt, jedoch mit der Modification, dass der kleine ulnare Initialschnitt entsprechend dem Epicondylus int. nach Bedürfniss verlängert wird. Hierdurch wird die Schnittführung wirklich zu einer bilateralen, und diese halte ich jetzt für die zweckmässigste und leichteste Methode zur Resectio cubiti bei Ankylose. Wenn man nach längerem Bestehen der Ankylose operirt, so hat man sich bei der Nachbehandlung oft in sehr sorgsamer Weise mit der elektrischen Behandlung der durch Nichtgebrauch atrophirten

Muskeln zu beschäftigen. Fast immer erzielt man auch dann noch bei entsprechender Ausdauer von Seiten des Kranken und des Arztes eine gute active Beweglichkeit; aber in Erwägung der erschwerten Technik der Resection und der Muskelinsufficienz bei ausgebildeten Ankylosen ist es gewiss richtig, die Operation möglichst früh vorzunehmen, sobald man die Ankylose oder hochgradige Contractur als unabwendbaren Ausgang der Entzündung zu erkennen glaubt. Auch aus diesem Grund verdient jede suppurative Entzündung des Ellnbogengelenks noch in ihren floriden Stadien die Behandlung durch Resection.

d. *Die Luxationen des Ellnbogengelenks.*

Ebenso wenig, wie an den Finger- und Carpalgelenken verdienen am Ellnbogen die entzündlichen und die sehr seltenen congenitalen Luxationen[1] eine eingehende Besprechung. Wir dürfen uns auch hier auf die traumatischen Luxationen beschränken.

§ 308. Die traumatische Hyperextension

Die Mechanik der gewöhnlichsten Luxationen des Ellnbogengelenks ist so einfach, dass man sie in wenigen Worten skizziren kann. Von den Luxationen durch Ueberbeugung und durch Ueberstreckung kann uns auch wieder, wie bei Fingern, nur die letztere Varietät beschäftigen. Denn eine Ueberbeugung kann zwar bis über die physiologische Grenze hinaus noch um etwas gewaltsam weiter getrieben werden, so dass sich in der That an der Knochenhemmung, am Proc. coronoides, ein Hypomochlion bildet; aber zu einer vollen Abhebelung der Gelenkflächen um dieses Hypomochlion kann es nicht kommen, weil hierzu eine Bewegung des Vorderarms durch die Substanz des Oberarms vorausgesetzt werden müsste. Bald nach dem Perfectwerden der knöchernen Hemmung tritt bei gewaltsamer Ueberbeugung eine neue Hemmung durch Contact der Beugeflächen des Vorder- und Oberarms ein und eine Fortsetzung der Ueberbeugung würde nicht in einer Luxation, sondern in einer Zermalmung des ganzen Arms enden. Um so freier ist das Gebiet der

---

1) Eine congenitale Luxation, welche an beiden Ellnbogen des betreffenden Kindes das Radiusköpfchen betraf, ist von Mitscherlich in v. Langenbeck's Archiv. Bd. VI. S. 218 beschrieben worden, und andere ähnliche Fälle von Cruveilhier und Adams. — Auch Leisrink (Deutsche Zeitschr. f. Chir[illegible] Bd. IV. Heft 1) beschreibt eine congenitale Luxation beider Ra[illegible] nach vorn; am linken Arm fand sich daneben eine habituelle Lu[illegible] nach hinten.

Ueberstreckung und in der That gehören die Luxationen des Ellnbogens durch Ueberstreckung zu den gewöhnlicheren Luxationen.

Bei der Ueberstreckung bildet sich zunächst an der knöchernen Hemmung der Streckung (§ 289) ein Hypomochlion, indem die Spitze des Olekranon sich in der Fossa postica humeri anstemmt. Nun hebeln sich bei weiterem Verlauf der gewaltsamen Ueberstreckung die Gelenkflächen des Vorderarms von der Gelenkfläche des Humerus ab, wenn nicht etwa der Humerus an der oberen Grenze seines Gelenkkörpers abbricht.

§ 309. Fractura condylica humeri.

Die letztere Eventualität tritt nun bei einer gewissen Elasticität der Gelenkbänder, welche während des Abhebelns der Gelenkflächen reissen müssen, und bei einer gewissen Weichheit der Knochensubstanz ein. Beide Bedingungen finden wir im kindlichen Alter vorliegen, und bis zum 12. Jahr hin sind diese Fracturen, welche durch den Mechanismus der luxirenden Ueberstreckung geschehen, häufiger, als die Luxationen selbst, während von dieser Zeit an bei älteren Kindern die Luxationen häufiger auftreten. Die eigenthümliche Fractur, bei welcher beide Vorderarmknochen durch eine forcirte Bewegung den Theil des Humerus, mit dem sie verbunden sind von der Diaphyse abknicken, habe ich vorgeschlagen, Fractura condylica[1]) zu nennen, indem ich unter Condylus die Totalität des Gelenkkörpers verstehe. Man pflegt sie allgemein als traumatische Trennung der unteren Humerusepiphyse aufzufassen, aber, wie ein einziger Blick auf Fig. 58 S. 509 lehrt, mit Unrecht. Die untere Humerusepiphyse ist sehr niedrig, und die Knorpellinie, welche ihre beiden Knochenkerne von den Diaphysenknochen trennt, verläuft der Art in dem

---

1) Ich habe versucht, die herrschende Verwirrung in den Bezeichnungen der Fracturen des unteren Humerusendes auf Grund von genauen Untersuchungen zahlreicher Präparate zu beseitigen (v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. VIII. S. 153). Zu diesem Zweck definirte ich die Fractura epicondylica (§ 625) und die Fractura condylica in der angegebenen Weise. Wenn man früher von Fractur des Condylus ext. und des Condylus int. sprach, so wusste man nie, ob damit eine Fractur des Epicondylus oder eine Fractur des Gelenkkörpers gemeint war. Meist stellte man sich einen T-Bruch unter der Fractur des einen Condylus vor, aber mit Unrecht; wenigstens habe ich bis jetzt T-Brüche am unteren Humerusende nur bei Schussfracturen gesehen. Uebrigens habe ich vorgeschlagen, die Längsfractur oder -fissur des unteren Humerusendes als Fractura intercondylica und dann die T-Brüche als Fractura condylo-intercondylica zu bezeichnen. Jedenfalls sind diese beiden letzteren Varietäten, abgesehen von Schussfracturen, sehr selten.

Gelenkkörper, dass die Ulna diese Linie vollkommen verdeckt. Jede Gewalt, welche auf die Epiphysenlinie einwirken sollte, müsste vorher die Ulna zertrümmern, bevor sie eine Trennung des Humerus in der Epiphysenlinie herbeiführen könnte.

Indem ich mir vorbehalte, auf die diagnostischen Interessen der Fractura condylica im Folgenden zurückzukommen, will ich hier nur bemerken, dass diese Fractur noch in viel grösserem Maasse die Beweglichkeit des Gelenks bedroht, als die Fractura epicondylica und die Fractura olecrani. Die Bildung des Callus, die unvermeidliche Synovitis hyperplastica gehen der grösseren Ausdehnung der Verletzung parallel, und bei mangelhafter Behandlung ist das Resultat einer Ankylose des Gelenks fast unvermeidlich. Um so wichtiger ist die correcte Behandlung: nach genauer Reposition der etwa dislocirten Fragmente sorgfältige Anlegung eines Gypsverbandes bei rechtwinkeliger Beugung des Arms, und nach Verlauf von 4 Wochen eine sorgsame Nachbehandlung mit methodischen passiven Bewegungen. In schlecht behandelten und in ungünstigen Fällen liefern die Folgezustände dieser Fractura condylica wieder Material für die Resection, welche sich die Wiederherstellung der Function zum Ziel setzt.

§ 310. Mechanik und Symptome der Luxatio antibrachii nach hinten.

Wenn die Knochensubstanz des Humerus Widerstand leistet, so hebeln sich nun die Gelenkflächen um das Hypomochlion der Olekranonspitze und um den hintern Rand des Radiusköpfchens durch Hyperextension ab. Nach Erschöpfung der luxirenden Gewalt durch die Widerstände tritt die secundäre Bewegung (I. Th. § 283) in ihre Rechte, und indem sie in der Regel, gehorsam dem elastischen Zug der am meisten gespannten Weichtheile auf der Beugeseite des Gelenks, im Sinne der Beugung geschieht, rücken die Vorderarmknochen auf die hintere Fläche des Humerus — die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten, die typische Luxation des Ellnbogengelenks, ist vollendet. Selten scheint an diesem Gelenk eine Distorsion im engeren Sinne (I. Th. § 281), eine momentane Luxation, welche durch die secundäre Bewegung sich von selbst reponirt, vorzukommen. Hieran tragen wahrscheinlich die beiden grossen Beugemuskeln der Vorderarmknochen, der M. biceps und der M. brachialis int. Schuld. Sie ziehen ihre Insertionspunkte, die Tuberositas radii und den Proc. coronoides, direct nach oben und vorn und schieben dadurch die Gelenkflächen nach hinten, so dass die secundäre Bewegung nicht um dieselbe Axe, wie die luxirende Bewegung, verläuft und so die

Reposition nicht von selbst erfolgen kann. Das äussere Bild, welches die perfecte Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten darstellt, ist sehr charakteristisch. Der Arm steht durch die Spannung der Beugemuskeln in stumpfwinkeliger Beugung, ungefähr in der Mitte zwischen rechtswinkeliger Beugung und der vollen Streckung, zuweilen der letzteren Stellung etwas näher. Die active und passive Beugung des Vorderarms bis zum rechten Winkel ist unmöglich, weil die Spitze des Proc. coronoides in die Fossa postica humeri durch die beugende Kraft angestemmt wird. Die Streckung des Vorderarms kann dagegen in mässigem Umfang ausgeführt werden. Bei mangelndem Blutextravasat erkennt man deutlich den prominenten Gelenkkörper der Ulna mit der nach hinten als straffer Strang vorspringenden Sehne des M. triceps. Das Radiusköpfchen springt für das Auge weniger hervor; dagegen kann der betastende Finger dasselbe an seinen rundlichen Formen um so deutlicher erkennen und besonders gut gelingt es, den Finger auf die kleine concave Grube, die sogenannte tellerförmige Grube, einzudrücken, welche normal mit der Rotula articulirt. Der Condylus humeri ist als cylindrische Prominenz an der Vorderfläche des Gelenks unter den bedeckenden Weichtheilen zu fühlen.

Erschwert wird die Diagnose bei frischen Luxationen durch das Blutextravasat, welches die Prominenzen der luxirten Knochentheile verhüllt. In solchen Fällen ist es zweckmässig, sich des im I. Th. § 293 empfohlenen Mittels zu bedienen, und am besten in der Gegend, wo man das luxirte Radiusköpfchen vermuthet, mit den Fingern das Blutextravasat allmählich wegzudrücken, bis der Finger die charakteristischen Formen des obern Radiusendes erkennt. In solchen Fällen ist dann auch leicht eine Täuschung möglich, und zwar nicht allein in Bezug auf die seitlichen Luxationen der Vorderarmknochen, welche wir noch kennen lernen müssen, sondern auch in Bezug auf die Fractura condylica. Diese Fractur, der wir oben schon gedachten (§ 309), entsteht nicht nur wie die Luxation durch Hyperextension, sondern erleidet auch, wie die luxirten Knochen, in vielen Fällen durch die analoge secundäre Beugebewegung des Vorderarms eine Dislocation des Humerusfragments. Dasselbe stellt sich mit den umfassenden Knochen des Vorderarms nach hinten, und man könnte sagen, dass die letzteren durchaus die Bewegungen der Luxation machen und die luxirte Stellung einnehmen, nur mit dem Unterschied, dass sie den eingeschlossenen und abgerissenen Gelenkkörper des Humerus auf ihren Wegen immer mit sich nehmen. Das klinische Bild ist in der That bei der gewöhnlichen Luxation des Ellnbogens und bei

der Fractura condylica so identisch, dass ich in einigen Fällen über das Bestehen der einen oder andern Verletzung so lange zweifelhaft gewesen bin, bis ich in der Narkose den Repositionsversuch machte. Dann entscheidet natürlich die Leichtigkeit der Reposition durch einfaches Anziehen des Vorderarms nach vorn, das Gefühl der Crepitation bei diesem Act, die Neigung zur Wiederkehr der Dislocation zu Gunsten der Fractur, und bei dem Fehlen dieser Erscheinungen wird man die Luxation annehmen und zur kunstgerechten Einrichtung derselben schreiten müssen. Nur das deutliche Erkennen der tellerförmigen Grube, welche bei Fractura condylica nicht freiliegen kann, gestattet in zweifelhaften Fällen schon vor der Narkose die Diagnose der Luxation festzustellen.

§ 311. Reposition der Luxatio antibrachii nach hinten.

Schon bei den gewöhnlichen Luxationen beider Vorderarmknochen nach hinten können bedeutende Repositionshindernisse sich geltend machen, über deren Bedeutung man am besten durch das Leichenexperiment Aufschluss erhält. So verdanken wir auch über das Entstehen der Luxationen, über ihre Mechanik und Aetiologie dem Leichenexperiment und besonders den auf ihm basirenden Untersuchungen Roser's[1]) die wichtigsten Aufschlüsse. Nur durch Hyperextension des Vorderarms sind wir im Stande, an der Leiche die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten zu produciren. Es empfiehlt sich sehr, diesen einfachen Versuch zu wiederholen und dann fühlt man, wie um das Hypomochlion des Olekranon die Gelenkflächen sich abhebeln und durch die secundäre Beugebewegung die Luxation definitiv wird. Auch die Symptome derselben sind an der Leiche zu erkennen. Wenn man nun an der Leiche durch einfache Extension in der Längsaxe des Vorderarms nach alter Weise die Reposition zu bewirken sucht, so bedarf man gewöhnlich eines bedeutenden Kraftaufwands, um die Reposition zu vollenden, und bei einzelnen Versuchen ist sie überhaupt nicht durch einfache, wenn auch kraftvolle Extension zu beschaffen. Das Hinderniss liegt wesentlich am Proc. coronoides, welcher in die Fossa postica humeri eingepresst wird und sich hier so anhakt, dass die Ulna nicht nach vorn in ihre normale Lage gleiten kann. Die physiologische Repositionsmethode (I. Th. § 318) hilft auch hier über alle Schwierigkeiten hinaus. Wir bringen ohne Mühe den Vorderarm in die Ueberstreckung zurück, von der aus sich die Gelenkflächen von einander

1) Archiv f. physiologische Heilkunde. 1844. Heft 2.

abhebelten; wir benutzen hierbei wieder das Olekranon als Hypomochlion, um den Proc. coronoides aus der Fossa postica humeri herauszuheben. Aus überstreckter Stellung, wenn der Vorderarm mit dem Oberarm einen nach hinten offenen Winkel von etwa 140° bildet, führen wir dann durch eine Beugung die Gelenkflächen in ihre normale Lage zurück; wir müssen bei dieser Beugung nur die Ulna und das Radiusköpfchen etwas nach vorn andrängen. So gelingt die Reposition spielend leicht, mit so geringem Kraftaufwand, dass wir sicher sind, die Weichtheile nicht mehr zu zerreissen, als sie schon durch die Luxation zerrissen wurden. Die Nachbehandlung besteht einfach in dem Anlegen einer Mitella und in der Einleitung methodischer Bewegungen nach 8 oder 14 Tagen. Auch Luxationen von mehrwöchentlichem Bestand lassen sich noch auf diesem Weg reponiren. Wenn mehrere Monate schon seit dem Entstehen der Luxation verflossen sind, so wird die Wirkung des physiologischen Repositionsverfahrens unsicher, weil die Enden der Vorderarmknochen dann schon in ihrer abnormen Stellung durch Verwachsungen mit den Nachbartheilen verbunden sind. Sie würden eventuell noch durch eine kraftvolle Extension mittelst des Flaschenzugs gelöst werden können, aber wahrscheinlich verdient hier die Resection den Vorzug, weil sie eine gute bewegliche Verbindung herstellt und die Resectionswunden bei gesunden Individuen im jugendlichen Alter, in dem wir vorzugsweise diese Luxation antreffen, ausgezeichnet gut und schnell heilen.

§ 312. Complicationen der Ellnbogenluxation.

Unter den Varietäten der gewöhnlichen Luxationen beider Vorderarmknochen nach hinten sind zunächst die Fälle hervorzuheben, welche mit einer bedeutenden Verletzung der Weichtheile complicirt sind. So gehören Fälle, in welchen die beiden Vorderarmknochen durch einen grossen Riss der Weichtheile und der Haut auf der Streckseite des Gelenks herausgetreten sind, nicht zu den grössten Seltenheiten. Gewiss würde die Reposition dieser Luxationen auf keine Schwierigkeiten stossen, aber eine Vereiterung des breit geöffneten Gelenks wäre auch nach der Reposition unvermeidlich, und deshalb ist die primäre Resection der prominirenden Gelenkflächen und des unteren Humerusendes vorzuziehen. In einem solchen Fall bemerkte ich bei der Resection, dass die A. brachialis in grösserem Umfang zerquetscht war, und in der That traten nach zwei Tagen Blutungen ein, welche die Ligatur und endlich die Amputation indicirten. Man wird also Zerreissungen der A. brachialis ebenfalls mit

zu den möglichen Complicationen der Ellnbogenluxationen rechnen müssen.

§ 313. Seitliche Luxatio antibrachii.

Eine eigenthümliche Gruppe bilden die Luxationen beider Vorderarmknochen nach innen oder nach aussen — die seitlichen Luxationen. Mir ist es nach der Untersuchung von Präparaten, deren Zahl seit meiner ersten Publication[1]) über diesen Gegenstand von fünf bis auf zwölf gestiegen ist, und nach frischen Fällen am Lebenden, deren ich im ganzen sechs beobachtete, sehr wahrscheinlich geworden, dass unter den seitlichen Luxationen die Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen fast ausschliesslich vorkommt und dass man in diesen Luxationen nach aussen nicht etwa ein ganz abnormes Ereigniss, sondern vielmehr die praktisch wichtigste Varietät der Ellnbogenluxationen nächst der einfachen Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten zu erkennen hat. Ich habe mich in den Fällen, welche ich am Lebenden beobachtete, bemüht, aus der Anamnese eine Aufklärung für die Entstehung dieser Luxationen zu gewinnen, welche zugleich den Verhältnissen der Präparate älterer Luxationen dieser Art entsprechen würde. Das Resultat meiner Bemühungen kann nun zwar keinen Anspruch auf unfehlbare Sicherheit für jeden Fall erheben, aber mir ist doch wahrscheinlich geworden, dass bei dem gewöhnlichen Mechanismus der gewöhnlichen Luxationen, wie er oben beschrieben wurde, eine secundäre Bewegung von besonderer Art für viele Fälle die Entscheidung zur Bildung einer Luxation nach aussen geben wird. Stellen wir uns z. B. vor, dass bei dem Vorwärtsfallen des Körpers auf die vorgestreckte Hand zunächst durch die Schwere des Körpers eine hyperextendirende Bewegung im Ellnbogengelenk bis zur Abhebelung der Gelenkflächen verläuft. In diesem Moment verliert durch Aufhebung der Knochencontiguität der Körper seine Stütze und fällt nach innen von dem stützenden Arm zu Boden. Dann erfolgt die secundäre Bewegung nicht einfach im Sinne der Beugung, sondern zugleich in dem Sinn einer knickenden Bewegung, welche die Vorderarmknochen nach aussen treibt.

Wie dem auch sein mag, so habe ich jedenfalls eine sonderbare

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. VIII. S. 153. — Albert hat einen, ebenfalls hierher gehörigen Fall vom Lebenden beschrieben (Wiener med. Presse 1871. Nr. 1), welcher freilich einige Besonderheiten darbot. Rizzoli beschrieb ein hierher gehöriges Präparat (Collez. dell. mem. chirurg. Bologna. 1869; vgl. Virchow's Jahresbericht f. 1871. II. Bd. 2. Abth. S. 388).

Erscheinung durch meine Untersuchungen an Präparaten und am Lebenden als constant festgestellt, nämlich den Abriss des Epicondylus int. durch das Ligam. laterale. Dass dieses Band eine bedeutende Zerrung bei der Luxation erfahren muss, ist klar, und in jedem Fall reisst, wie wir unter analogen Verhältnissen dasselbe an den Bändern der Malleolen (§ 25) beobachteten, nicht das Band, sondern das Band reisst seine knöchernen Insertionspunkte vom Knochen ab. Der abgerissene Epicondylus stellt sich nun regelmässig in die Rinne der Trochlea und kann hier zum unangenehmen Hinderniss für die Reposition werden. Ueberhaupt liegen die klinischen, diagnostischen und therapeutischen Verhältnisse dieser Luxation so sonderbar, dass ich wohl die kurze Erörterung derselben nach einer früheren Arbeit[1]) von mir reproduciren darf.

„Während die gewöhnliche Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten sich durch die Prominenz und den Hochstand des Olekranon und des ganzen Gelenkabschnittes der Ulna für das Gesicht, wie für das Gefühl, so sehr scharf kennzeichnet, fehlt diese Prominenz bei der Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen ganz oder fast ganz. Die Ulna ist um die kugelförmige Gelenkfläche der Rotula so umgehakt, dass die Spitze des Olekranon kaum höher, als gewöhnlich steht, und kaum mehr prominirt, als in normaler Stellung. Nach der Stellung des Radius kann man sich auch nicht gerade sehr gut orientiren. Man sollte zwar annehmen, dass man bei dieser Luxationsform die tellerförmige Grube des Radiusköpfchens ebenso gut müsse fühlen können, wie bei der einfachen Luxation nach hinten: diese Annahme trifft aber deshalb nicht zu, weil das Radiusköpfchen von der Prominenz des Epicondylus int. etwas gedeckt wird, und der Bluterguss ziemlich bedeutend zu sein pflegt. Gerade der Bluterguss erschwert die Diagnose sehr, weil er die Palpation des Radiusköpfchens schwieriger macht und die ohnehin nicht sehr prägnanten Formenveränderungen des Gelenks noch mehr verhüllt. Hierzu kommt noch, dass die Bewegungen, wenn auch in geringerem Umfang, so doch ziemlich gut sich ausführen lassen, indem die concave Gelenkfläche der Ulna sich auf der convexen Fläche der Rotula bewegt. Nur eine sorgfältige Untersuchung kann vor Irrthümern sicherstellen und selbst diese vielleicht nur dann, wenn der Chirurg durch die Kenntniss von Präparaten über die Lagerung der Theile orientirt ist. Ich habe es wenigstens gesehen, dass ein sonst mit Luxationen sehr vertrauter Fachcollege gerade in der Diagnose die-

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. S. 936—939.

ser Luxationsform fehl gegangen war. Also genaue Inspection, genaue Palpation, und zwar die vergleichende Palpation der gesunden und der kranken Seite, mit besonderer Berücksichtigung des Radiusköpfchens, sind für die Sicherung der Diagnose unerlässlich.

§ 314. Reposition der seitlichen Luxatio antibrachii.

Nicht geringere Schwierigkeiten als die Diagnose kann die Therapie dieser Luxationsform bieten. Da dieselbe nur als Varietät der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten aufzufassen ist, so ist auch bei der Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen für die Reposition der Vorderarm zunächst in die Hyperextension zu bringen. Es würde nun genügen, den Vorderarm etwas nach innen zu drängen und die Luxation, nachdem sie so in eine gewöhnliche Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten zurückgeführt ist, nun einfach wie diese zu reponiren, indem man den Vorderarm aus der Dorsalflexion in die Flexion unter Druck auf das Radiusköpfchen nach unten überführt, wenn nicht, wie oben erwähnt, der Epicondylus int. in der Trochlea läge und vor der Reduction aus derselben entfernt werden müsste. Schon der erste Fall überzeugte mich, dass mit dem eben beschriebenen einfachen Manoeuvre nichts gewonnen ist; denn ein auf die eine Gelenkfläche gelagertes Knochenstück ist ein noch mächtigeres Repositionshinderniss, als in anderen Fällen die interponirte Kapsel. Ich führte nun eine Bewegung aus, welche mir Erfolg zu versprechen schien; ich abducirte in der Stellung der Dorsalflexion den Vorderarm der Art, dass Vorderarm und Oberarm einen mit dem Scheitel nach innen stehenden Winkel bildeten, um durch die Anspannung des Ligam. lateral. int. den an ihm hängenden Epicondylus int. von der Trochlea wegzuziehen, und ging nun erst in die Beugung über. Das Manoeuvre gelang, die Reposition erfolgte. Im zweiten Fall war diese Methode erfolglos, aber in diesem Fall war das kolossalste Blutextravasat vorhanden, welches ich bis jetzt bei einem Trauma des Armes gesehen habe. Die Haut befand sich durch das Extravasat in solcher Spannung, dass ich die forcirten Bewegungen mit grösster Vorsicht anwenden musste, um die Haut nicht zu zerreissen. Weil ich bei Fortsetzung der Manipulationen weitere Blutungen und dann Gangrän der Haut befürchtete, verzichtete ich auf die Reposition, legte einen Gypsverband an und stellte dem Patienten eine secundäre Resection in Aussicht. Der Gypsverband wurde wegen rascher Abnahme der Schwellung einige Mal gewechselt, und als ich ihn nach vier Wochen definitiv entfernte,

fand ich zwar die Knochen noch in luxirter Stellung, aber die Bewegungen, bei denen die Ulna um die Rotula sich bewegte, ziemlich frei, so dass der Patient mit dem erhaltenen Rest der Bewegungen zufrieden war. Im dritten Fall versuchte ich mit meinem Collegen, Dr. Richter, zusammen zunächst die Hyperextension mit Abduction ohne allen Erfolg, indem es uns nicht gelang, die Ulna über den äusseren hohen Rand der Trochlea hinwegzuheben, und nach vielen Mühen gelang endlich die Reposition, als Herr Dr. Richter mit der einen Hand den Humerus nach hinten und innen drückte. Ich vermuthe, dass bei diesem Manoeuvre die Ulna den interponirten Epicondylus int. vor sich herschob und so aus der Trochlea entfernte.

Nach diesen, der Zahl nach geringen, aber bei der relativen Seltenheit der Luxation des Vorderarms nach aussen doch nicht werthlosen Erfahrungen, möchte ich vorläufig für die Reposition dieser Luxation folgende Regeln aufstellen: Man mache die Hyperextension und die Abduction des Vorderarms, dränge ihn nach innen und reponire dann, wie bei der gewöhnlichen Luxation nach hinten. Gelingt diese Manipulation, welche mir als die theoretisch richtige erscheint, nicht, so versuche man die einfache seitliche Verschiebung oder andere Bewegungen, mit denen man geradezu experimentiren muss. Ist man gezwungen, auf die Reposition zu verzichten, so versäume man nicht, in möglichst rechtwinkliger Stellung des Ellnbogens einen Gypsverband anzulegen; denn die absolute Ruhe in den ersten Wochen sichert vermöge ihrer antiphlogistischen Wirkung, welche die Wucherungen der Synovialis auf ein Minimum beschränkt, am besten die Aussicht auf eine spätere gute Beweglichkeit der luxirten Knochen. Ist aber die erzielte Beweglichkeit für den Patienten zu gering, so schreite man zur Resection."

§ 315. Luxationen mit Fracturen.

Die Combinationen der Fracturen mit Luxationen sind mit dieser Varietät, der Fractura epicondylica und Luxation der Vorderarmknochen nach aussen, wenn sie auch nach meinen Erfahrungen am häufigsten vorkommen mag, keineswegs erschöpft. So kann, wie ich an einem Präparat gesehen habe, auch eine Fractura condylica entstehen, während zu gleicher Zeit die Luxation beider Vorderarmknochen sich vollendet. Ich fand an einem resecirten Ellnbogengelenk die Fractura condylica bei gleichzeitiger Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten. Es musste aber auch in demselben Fall eine sehr kraftvolle secundäre Beugebewegung stattgefunden haben;

denn der abgebrochene Condylus war nach vorn dislocirt und sowohl das Olekranon war an seiner Basis abgebrochen, wie auch das Radiusköpfchen infrangirt. Also Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten, Fractura condylica, Fractura olecrani und Fractura radii durch eine einzige Verletzung! Man sieht, bis zu welchen Complicationen die Verletzungen des Ellnbogengelenks führen können, und verzeihlich wird es auch für den geübten Diagnostiker bleiben, wenn er nicht in jedem Fall sich zurechtfindet. Ich bekenne offen, dass ich trotz der sorgfältigsten anatomischen Untersuchung von so zahlreichen Präparaten, wie sie kaum in einer andern Sammlung sich finden werden, keineswegs mich in der Diagnose complicirter Ellnbogenverletzungen sicher fühle. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch auf eine kleine diagnostische Hülfe aufmerksam machen, welche mir in schwierigen Fällen nicht ganz werthlos erschienen ist. Die Spitze des Olekranon hat, wie wir Aehnliches für die Spitze des Trochanter major (§ 201) nachgewiesen haben, eine bestimmte räumliche Beziehung zu einer leicht bestimmbaren Skeletlinie des benachbarten Knochens, des Humerus. Es steht nämlich bei rechtwinkliger Beugung des Gelenks die Spitze des Olekranon genau im Niveau der Linie, welche wir zwischen beiden Epicondylen ziehen können. Ein Höherstehen des Olekranon kann immer mit ziemlicher Bestimmtheit auf eine Luxation der Vorderarmknochen nach hinten bezogen werden. Im Uebrigen die diagnostischen Verhältnisse einzelner Fälle zu erörtern, scheint mir werthlos, da ein jeder Fall seine individuellen Eigenthümlichkeiten haben wird. Eine Combination, welche als nicht ungewöhnlich von andern Autoren bezeichnet wird, die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten mit Abbruch des Processus coronoides, habe ich weder an Präparaten, noch am Lebenden jemals gesehen.

Die Therapie dieser, aus Luxationen und Fracturen verschiedener Art combinirten Verletzungen lässt sich einfach dahin präcisiren, dass man die luxirten Knochen und die dislocirten Fragmente in ihre normale Lage bringt, so gut es gehen will, und dann mindestens vier Wochen das verletzte Gelenk durch Gypsverband immobilisirt. Ergeben die nach Ablauf der Fracturheilung eingeleiteten methodischen Bewegungen kein genügendes Resultat, so bleibt die Resection als letztes Mittel, um eine freiere Bewegung des Ellnbogens zu erzielen[1]. Die relativ zahlreichen Präparate, welche ich

---

1) Auch bei irreponirten einfachen Luxationon beider Vorderarmknochen, wenn sie schon zu alt sind, um reponirt zu werden, ist die Resection zur Her-

von Luxationen und Fracturen des Ellnbogens zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurden sämmtlich durch Resectionen gewonnen, welche zum Theil v. Langenbeck, zum Theil ich selbst ausführte. Die functionellen Resultate dieser Resectionen waren in jedem Fall sehr befriedigend.

Eine eigenthümliche Combination von Luxation und Fractur beider Vorderarmknochen hat neuerdings Bisell beobachtet. Der Querbruch beider Vorderarmknochen lag weit ab vom Ellnbogengelenk, 5 Ctm. oberhalb des Handgelenks; in der offenen Wunde lagen die Fragmente, der Radius über die Ulna hin, gekreuzt. Dieser Kreuzung entsprechend waren die oberen Enden beider Knochen divergirend auseinander gewichen, das Olekranon weit nach innen stehend, das Capitulum radii nach aussen. Der Ref. dieses Falls im Centralblatt f. Chirurgie (1874. Nr. 1) P. Bruns führt einen analogen Fall von Guersant an, in welchem jedoch die Fractur nicht mit einer äusseren Wunde complicirt war. Die starke Rotation beider Vorderarmknochen, wahrscheinlich durch gewaltsame Ueberpronation bedingt, bedingt wohl in solchen Fällen die „divergirende“ Luxation beider Vorderarmknochen im Ellnbogengelenk.

§ 316. Isolirte Luxation des Radius.

Bei der Lectüre der systematischen Arbeiten über Luxationen findet man nun noch Ellnbogenluxationen eigener Art angegeben, z. B. die Luxationen beider Vorderarmknochen nach vorn, die Luxation der Ulna nach vorn und des Radius nach hinten u. s. w. Es ist gar nicht zu bezweifeln, dass nach Zerreissung aller Bänder und der Kapsel im vollen Umfang complicirte Gewalten die verschiedensten Dislocationen hervorrufen können; aber ebenso wenig ist zu bezweifeln, dass man in der Diagnose und der Therapie dieser seltensten Luxationen kaum Schwierigkeiten finden wird, oder dass wenigstens allgemeine Regeln über dieselben sich nicht aufstellen lassen. Die einzige Luxation, welcher ich noch, ausser den oben geschilderten Luxationen beider Vorderarmknochen einfach nach hinten oder nach hinten und aussen, einen typischen Charakter zuerkennen möchte, ist die isolirte Luxation des Capitulum radii auf die hintere Fläche der Rotula.

---

stellung der Function das zutreffende Mittel, wenn nicht etwa, wie in einem von Heiberg mitgetheilten (Berliner klin. Wochenschrift. 1872. Nr. 44) gewiss seltenen Fall, in der luxirten Stellung der Knochen eine gut bewegliche Nearthrose sich entwickelt (vgl. I. Th. § 308).

Diese Luxation war in de wenigen zweifellosen Fällen, welche ich am Lebenden beobachtete, wahrscheinlich durch eine forcirte Pronationsbewegung entstanden. Die normale Hemmung dieser Bewegung geschieht, wie wir § 289 sahen, durch den Contact der beiden sich kreuzenden Knochen des Vorderarms. An der Contactstelle kann bei kraftvoller Pronation ein Hypomochlion entstehen, um welches das obere Ende des Radius gegen den hinteren Theil des Ligam. annulare angedrängt und nach Sprengung desselben auf die Streckseite des Gelenks dislocirt wird. Die Reposition erfolgte einfach durch Supination, während der Fingerdruck das Capitulum radii in seine normale Stellung brachte. — Roser[1]) bezeichnet die Luxation des Radius nach vorn als die häufigste Form der isolirten Radiusluxation und fand dabei eine gleichzeitige Fractur des oberen Endes der Ulna; er nimmt an, dass die von der Dorsalseite einwirkende Gewalt die Ulna bricht uud das Fragment mit dem ungebrochenen Radius nach vorn dislocirt.

Auch Luxationen des Capitulum radii nach hinten kommen vor und müssten dann wohl auf eine forcirte Supination bezogen werden, oder auf ein directes Heraustreiben des Capitul. radii über die flache Convexität der Rotula hinweg. Französische Autoren haben dann auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass bei Kindern, wenn man sie kraftvoll an der Hand nach oben zieht, eine Subluxation des Capitulum radii eintreten könnte; andere Autoren, an der Spitze Goyrand, verlegen die schmerzhafte Empfindung, welche oft so emporgezogene Kinder bestimmt, den Arm schlaff hängen zu lassen, in das untere Drehgelenk zwischen Radius und Ulna und nehmen eine Subluxation des Ulnaköpfchens gegen die Cartilago triangularis an. Auch vollständige Luxationen kommen durch forcirte Drehbewegungen im unteren Radio-Ulnargelenk vor; Tillmanns (l. c. vgl. Anmerkung zu § 286) erwähnt sogar 50 Fälle dieser Art. Nach eigener Erfahrung vermag ich über diese Luxationen nichts auszusagen und verweise auf die Arbeit von Tillmanns, in Betreff der älteren französischen Literatur auf das Lehrbuch der Chirurgie von Bardeleben. 7. Aufl. 1874. 2. Bd. S. 764 u. f.

---

1) Handbuch der anatom. Chirurgie. 2. Aufl. S. 552.

NEUNTES CAPITEL.

Das Schultergelenk.

a. *Anatomie und Physiologie des Schultergelenks.*

§ 317. Anatomie des Schultergelenks.

Wir sind an der einfachsten Gelenkverbindung unter allen grossen Gelenken angelangt, an einem Gelenk von einfachster stereometrischer Construction, da der convexe Schulterkopf und die Cavitas glenoidalis der Scapula mit ihren Gelenkflächen ziemlich genau den Oberflächen einer Kugel und einer Hohlkugel, wie die Gelenkflächen des Hüftgelenks (§ 174), entsprechen, an einem Gelenk mit einfachster Configuration der Kapsel und mit einfachster Construction der Gelenkbänder. Wir dürfen deshalb die anatomische Schilderung des Schultergelenks in wenige Worte zusammenfassen. Der Kopf des Humerus entspricht einer halben Kugel von nicht ganz 1 Zoll Radius (Henke); diese Hulbkugel ist so auf den Humerusschaft aufgesetzt, dass der grösste Theil der Fläche gegen die seitliche Thoraxwand sieht, während ein Theil nach oben, ein Theil nach unten gerichtet ist. Mithin sitzt die Halbkugel schief nach innen auf dem Schaft des Humerus auf, und um sie von diesem abzutragen, bedarf es eines Sägeschnittes, welcher in seiner Ebene die Längsaxe des Oberarms um ungefähr 45° schneidet. Aeby[1]) hebt treffend hervor, dass die vordere und hintere Randzone des Schulterkopfs eine Art Einrollung der Krümmungsfläche zeigen, d. h. einem kürzeren Krümmungsradius entsprechen. Die Ursache dieser ziemlich erheblichen Abweichung von der reinen Kugelform sucht Aeby wohl mit Recht in dem Umstand, dass die aus der Pfanne hervorragenden Theile des Kopfs unter die drückende und schleifende Wirkung der Muskeln, speciell der Rotatoren, hinten des M. supraspinatus, infraspinatus und teres minor, hinten des M. subscapularis und ihrer Sehnen gerathen. Die Stelle des Schenkelhalses am obern Femurende vertritt hier eine seichte Furche, welche nach oben den Kopf von den Prominenzen des Tuberculum majus (hinten) und des Tuberculum minus (vorn) abschnürt. Wir bezeichnen die Furche als Collum anatomicum humeri; sie wird nach unten von den Tubercula noch seichter und am innersten untersten Umfang des Kopfs geht die Grenze desselben einfach auf die plane Innenfläche der Humerusdiaphyse über. Im Gegensatz zum

1) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VI. S. 390 u. f.

Collum anatomicum bezeichnen wir die Einschnürung, welche der Knochen unterhalb der Tubercula in querer Richtung zeigt, als Collum chirurgicum. — Die Cavitas glenoidalis ist als ein ovales Stück, aus einer Hohlkugel von gleichem Durchmesser, wie die Kugel des Caput humeri, herausgeschnitten; doch entspricht sie auch im längsten Durchmesser des Ovals, welcher aufrecht steht, nur einem Viertelkreisbogen. Auch hier wird freilich die Knorpelfläche, wie die Fläche des Acetabulum, durch ein Labrum fibro-cartilagineum, einen Faserring von mehreren Millimetern Breite, zu einer vollkommeneren Kugelfläche verbreitert, aber auch mit dieser Verbreiterung erreicht die Hohlkugel nicht mehr als 3/4 vom Umfang des Humeruskopfs (Henle). Derselbe ist also nirgends wie der Oberschenkelkopf über die Hälfte des Kugelumfangs hinaus von dem Faserring umfasst und deshalb kommt diesem Labrum die Function eines elastischen Ringventils nicht zu. Trotzdem drückt auch an diesem Gelenk der atmosphärische Druck die Gelenkflächen aufeinander, wie Henke[1]) nachgewiesen hat; es wird dieses durch die straffen Sehnenfasern ermöglicht, welche, den benachbarten Muskeln angehörig, fest an die Gelenkkapsel angewebt sind und deshalb eine Einstülpung der Gelenkkapsel zwischen die Gelenkflächen unter dem Druck der Luftsäule nicht zulassen. Doch kann dabei der Schluss des Gelenks keineswegs so fest sein, als am Hüftgelenk. Schon ein einfacher Riss eines Sehnen- oder Muskelstücks kann den Schluss erheblich stören.

Die Sehnen benachbarter Muskeln spielen überhaupt für das Schultergelenk die Rolle von Verstärkungsbändern in einem Umfang, wie wir dieses an den andern Gelenken nicht beobachten. Die Kapselinsertion liegt an der Cavitas glenoidalis überall an dem scharfen Rand des Labrum fibro-cartilagineum und umfasst am Humerus ziemlich genau den Rand des Gelenkknorpels, mit Ausnahme des innersten unteren Abschnitts, wo, wie wir sehen werden (§ 320), ein Stück der Humerusdiaphyse von der Kapselinsertion eingeschlossen ist. Der Synovialsack ist überall schlaff, so dass er den ergiebigsten Bewegungen des Gelenks ohne besondere Spannung folgen kann. Dagegen wird nun von verschiedenen Seiten her die Synovialis durch Sehnenfasern verstärkt, welche an ihr die Stelle einer Adventitia vertreten und sich dann dicht an der Kapselinsertion an die Knochensubstanz des Humerus inseriren. So finden wir an der vorderen

1) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. S. 133. — Neuerdings hat Aeby (Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. VI. S. 495) die Wirkung des Luftdrucks für das Schultergelenk auf das doppelte des Armgewichts bestimmt (vgl. I. Th. § 47).

Kapselwand die Sehne des M. subscapularis, welche in einer breiten, fibrösen Platte mit der Knochensubstanz des Tuberculum minus verschmilzt, und in gleicher Weise verlaufen die Sehnen des M. supraspinatus, des M. infraspinatus und des M. teres minor an der hinteren Kapselwand, um sich an die drei Facetten des Tuberculum majus zu inseriren. Die Sehnen des erstgenannten Muskels und der letztgenannten Muskelgruppe schieben sich so gegen den Sulcus intertubercularis zusammen, dass in demselben nur ein schmaler Kanal bleibt, welcher, von einer Fortsetzung der Synovialis des Gelenks ausgekleidet, die Sehne des langen Kopfs des Biceps in sich einschliesst. Diese Sehne entspringt vom höchsten Punkt des Labrum fibro-cartilagineum und verläuft als ein schmaler platter Strang über die Höhe des Caput humeri frei durch das Gelenk bis zum Sulcus intertubercularis, um hier in die erwähnte Sehnenscheide einzutreten. Der eigenthümliche Verlauf der Sehne, wie auch ihre platte Gestalt, erinnert etwas an den Verlauf des Ligam. teres im Hüftgelenk, während jedoch Welcker[1]) glaubt, dass der vordere Rand des Ligam. coraco-humerale dem Ligam. teres in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung entspricht. Der lange Kopf des Triceps, welcher vom untern Rand der Scapula dicht am Rand der Cavitas glenoidalis entspringt, liegt ebenfalls mit seiner Sehne dicht an der Gelenkkapsel an. Das einzige Ligament. coraco-humerale unterstützt die Sehnen in der Verstärkung der Kapsel und sendet seine Fasern zur vorderen und hintern Kapselwand, auch einzelne zu der kleinen Partie der Gelenkkapsel, welche von Sehnen unbedeckt bleibt und der Art dem vordern untern Abschnitt der Kapsel entspricht, dass wir bei herabhängendem Arm mit dem Finger genau in der Achselhöhle ein kleines Stück Gelenkkopf dicht unter der äusseren Haut fühlen können.

§ 318. Axen und Bewegungen.

Die Bewegungen des Schultergelenks können um die unendlich zahlreichen Durchmesser des Schulterkopfs als eben so zahlreiche Drehungsaxen in jeder Richtung ausgeführt werden. Wir analysiren die Bewegungen deshalb wie am Hüftgelenk durch die drei principalen Axen, welche wir uns, die eine in frontaler, die andere in sagittaler, die dritte in perpendiculärer Richtung, durch den Kopf gezogen denken. Am ergiebigsten ist die Bewegung um die sagittale Axe, die Ab- und Adduction im Schultergelenk. Sie beträgt ungefähr 90° und reicht bei mittlerer Stellung des Schultergürtels so weit, dass

---

1) Archiv f. Anatomie. 1875. Nr. 1. S. 41 u. f.

der adducirt neben der Seitenwand des Thorax herabhängende Arm bis zur horizontalen Stellung des Oberarms abducirt werden kann und derselbe nun mit der Thoraxwand einen rechten Winkel bildet. Die Beugung und Streckung um die frontale Axe im Schultergelenk ist schon beschränkter; sie beträgt ungefähr 60° und zwar wird der Ellnbogen durch die Beugung um etwa 45° aus der herabhängenden Stellung des Arms nach vorn und oben geführt, während er durch die Streckung aus derselben Stellung nur um etwa 15° nach hinten und oben geführt wird. Die Rotationen um die perpendiculäre Axe sind nicht unergiebig und umfassen nicht viel weniger als 90°; doch ist von ihnen kein grosser Effect zu sehen, weil sich ihre Wirkung nicht an einem abstehenden Hebelarm, wie bei dem Hüftgelenk am Fuss, in grösserem Umfang projicirt. In jeder Richtung können die Bewegungen bis zur knöchernen Hemmung getrieben werden, indem das Labrum cartilagineum sich in die Rinne des Collum anatomicum humeri stellt. Doch leisten auch die Spannungen der Sehnen und das Ligam. coraco-humerale für die Hemmung der Bewegung etwas, und die biarthrodiale Muskelhemmung, welche die Beugung und Streckung des Schultergelenks durch die Beugung und Streckung des Ellnbogengelenks vermittelst des M. biceps und des M. triceps erfahren kann, wurde schon § 292 erörtert. Uebrigens werden die Bewegungen des Schultergelenks allseitig von den Bewegungen des Schultergürtels ergänzt und es liegt in dem Charakter der Bewegungen des Schultergürtels, dass seine Abductionsbewegung im grössten Umfang geschehen kann und deshalb die Abduction des Oberarms zur grössten Excursion ergänzt wird. (Vgl. über Bewegungen des Schultergürtels im III. Th.)

§ 319. Muskeln des Schultergelenks.

Die Wirkung der Muskeln lässt sich leicht durch die Beziehungen ihres Faserverlaufs zu den 3 Axen des Gelenks feststellen. Der mächtigste Abductor des Arms, sowohl durch seinen Querschnitt, als auch durch seine Entfernung von der sagittalen Drehungsaxe, ist der M. deltoides; ihm stehen als Adductoren der M. pectoralis major und latissimus dorsi mit dem M. teres major gegenüber, von denen der erstere besonders bei gebeugtem Oberarm die Adduction über die vordere Thoraxfläche, die letzteren die Adduction über die Rückenfläche bewirken können. Der M. triceps ist ein Streckmuskel für das Schultergelenk, wie für das Ellnbogengelenk; und ebenso kommen für beide Gelenke dem M. biceps beugende Functionen zu. Der M. coraco-brachialis ist zum Theil Beuger, zum Theil Adductor des

Schultergelenks. Die kurzen breiten Muskeln des Schulterblattes haben in erster Linie rotirende Wirkung, weil ihre Fasern im rechten Winkel zur perpendiculären Drehungsaxe verlaufen. Der M. subscapularis rotirt den Humerus nach innen; der M. supraspinatus, infraspinatus, teres minor rotiren den Humerus nach aussen. Doch hat der M. supraspinatus zugleich die Wirkung eines Beugemuskels für das Schultergelenk. Andrerseits können den vordern und hintern Fasern des M. deltoides rotirende Functionen nicht abgesprochen werden.

§ 320. Entwicklung des Schultergelenks.

Die Entwicklung des Schultergelenks zeigt nur in Bezug auf das Wachsthum des oberen Humerusendes besondere Verhältnisse. Doch dürfen wir hier so wenig als am Hüftgelenk bedeutende Veränderungen des Gelenkkörpers erwarten. Nicht einmal finden wir am Humerus diejenigen Veränderungen, welche als Entwicklungsvorgänge des Schenkelhalses unsere Aufmerksamkeit fesselten. Weshalb entwickelt sich kein eigentlicher Hals von ausgesprochener Länge zwischen dem Humeruskopf und der Humerusdiaphyse? Die Frage erscheint um so berechtigter, als zur Zeit der Geburt und in den ersten Lebensjahren die morphologischen Verhältnisse des oberen Femurendes und des oberen Humerusendes fast genau übereinstimmen. Zu dieser Zeit liegt die einzige Differenz in dem Fehlen des Trochanter minor am Humerus und in dem Sulcus intertubercularis, welcher das den Trochanter major am Humerus vertretende Knochenstück in zwei Tubercula zerlegt. Die obere Grenze des Diaphysenknochens liegt bei beiden Knochen der Art, dass der innere Abschnitt derselben von der Synovialis umfasst wird. Auch entwickeln sich an beiden Knochenenden zwei grosse Knochenkerne, ein Epiphysenkern in jedem Kopf, ein Apophysenkern im Trochanter major und im Tuberculum majus. Nun ergiebt sich aber im weiteren Verlauf des Wachsthums ein wesentlicher Unterschied. Am Femur sahen wir, wie die wachsende Diaphyse sich zwischen die beiden Knochenkerne schob und zwischen ihnen den Schenkelhals bildete. Diese Energie des Wachsthums fehlt der Diaphyse des Humerus. Hier vereinigen

Fig. 60.



sich die beiden Knochenkerne der Epiphyse schon früh zu einer einzigen Masse und die Knorpelscheibe, welche nun den Diaphysen- vom Epiphysenknochen trennt, verläuft dann, wie aus Fig. 60 S. 570 hervorgeht, in ungefähr horizontaler Richtung, so dass durch ihr Wachsthum und durch das Wachsthum der zunächst liegenden Knochenschichten immer nur einfache Schaftstücke gebildet werden können. Von der Kapsel eingeschlossen ist und bleibt nur der kleine Theil des Epiphysenknorpels an dem innersten Umfang des Humerus. Es wäre interessant zu wissen, ob nicht eine pathologische Steigerung der Wachsthumsintensität an der Humerusdiaphyse wirklich den Epiphysen- und den Apophysenkern auseinander zu drängen und so einen echten Humerushals von einiger Längenausdehnung zu bilden vermöchte.

b. *Entzündungen des Schultergelenks.*

§ 321. Allgemeines.

Von allen grossen Gelenken der Extremitäten zeigt das Schultergelenk die geringste Neigung zu entzündlichen Processen, wie sich aus den Zahlen des § 130 im I. Th. und aus der Erfahrung jedes Praktikers ergiebt. Vor directen Quetschungen der Gelenkkapsel ist das Schultergelenk ähnlich gut durch die umgebenden Muskelpolster geschützt, wie das Hüftgelenk. Die primär ostealen Gelenkentzündungen, für welche das Hüftgelenk eine so entschiedene und anatomisch wohl begründete Prädisposition besass, kommen am Schultergelenk selten vor. Hier fehlen für Kopf und Pfanne die in der Intensität des Wachsthums und in der Disposition der epiphysären Knorpelscheiben begründeten Bedingungen, welche wir am Hüftgelenk hervorheben mussten. Auch die Theilnahme des Schultergelenks an den Processen der Polyarthritis ist gering, und mithin sind wir am Schultergelenk fast ausschliesslich auf diejenigen Entzündungen angewiesen, welche durch directe Verletzungen veranlasst werden.

§ 322. Schussverletzungen des Schultergelenks.

Die Schussverletzungen des Schultergelenks sind deshalb sehr häufig, weil die Schulterwölbung bei dem Gefecht auch in liegender Stellung immer sehr exponirt ist. Selten sind einfache Kapselverletzungen, wie sich aus der Conformation des Gelenks von selbst ergiebt. Häufiger sind Rinnenschüsse, welche den Umfang des Kopfs, der Tubercula oder den Umfang der Gelenkfläche tangiren, und Lochschüsse, welche die Dicke des Kopfs durchsetzen. Doch sind auch

Splitterbrüche gar nicht selten. Schussfracturen, welche das Collum chirurgicum oder die nächstliegenden Schafttheile des Humerus treffen, können zu einer erheblichen Splitterung der dicken Corticallamellen führen und dann setzen sich häufig Fissuren durch die Corticallamellen bis in den Bereich der Gelenkkapsel und bis in die Substanz des Kopfs fort. Diese Schussverletzungen sind die unangenehmsten; sie führen zu ausgedehnten Eiterungen zwischen den Fragmenten und im parostealen Gewebe und endlich zu einer Gelenkeiterung, welche ziemlich stürmisch verlaufen kann und dann mit hohem Fieber sogar das Leben des Verwundeten bedroht. In andern Fällen tritt die Gelenkentzündung und Eiterung sehr langsam, schleichend ein; und dann ist es oft sehr schwer, auszumitteln, ob die Eiterung dem Gelenk angehört, oder nur als periarticuläre Phlegmone im Gebiet der tiefen Muskeln verläuft. Die Schwellung, die Schmerzen, das Fieber, die Störung der Beweglichkeit können für die periarticuläre und für die articuläre Eiterung ungefähr identisch sein. Zuweilen bedarf es geradezu einer grossen Explorativincision, um von hier aus mit dem Finger die etwaige Perforation des Gelenks zu constatiren und dann im Fall eines positiven Ergebnisses der Untersuchung sofort von demselben Schnitt aus die Resection zu vollziehen. Bei negativem Ergebniss der Untersuchung ist der Explorativschnitt doch keineswegs überflüssig gewesen, indem er dem Eiter des periarticulären Entzündungsherds freien Abfluss schafft. Eine Untersuchung, welche wohl wenig gekannt und benutzt sein mag, ist mir in zweifelhaften Fällen in der kriegschirurgischen Praxis, aber auch in der Praxis des Friedens, wo sich ähnliche diagnostische Schwierigkeiten erheben können, von grossem Nutzen gewesen. Man sucht in der Achselhöhle denjenigen Theil des Kopfs auf, welcher dicht unter der Haut liegt, und drückt mit dem Finger die Synovialis auf die Gelenkfläche an. Ist dieser Punkt sehr empfindlich, so kann man einen Wahrscheinlichkeitsschluss auf Entzündung des Gelenks um so mehr wagen, da der Schusskanal in den meisten Fällen diesem tiefsten, innersten Abschnitt des Gelenks ganz fern verläuft. In keinem Fall hat mich bis jetzt das negative und positive Ergebniss dieser Untersuchung getäuscht; denn wo die Empfindlichkeit dieser Gegend auf Fingerdruck fehlte, da ergab auch der weitere Verlauf des Falls, dass eine Gelenkentzündung nicht vorgelegen hatte.

§ 323. Fracturen am Schultergelenk.

Weder complicirte Fracturen, noch Luxationen kommen in der Praxis des Friedens häufiger zur Beobachtung, so dass diese Praxis

kaum einen Fall directer traumatischer Gelenkeiterung zeigt. Aber schon in den Endresultaten der Gelenkcontusionen und der Distorsionen beobachteten wir zuweilen den Ausgang in Synovitis suppurativa. Blutergüsse in die Gelenkkapsel entstehen zum Theil durch Distorsionen des Schultergelenks im engern Sinne, deren Symptome und Diagnose wir noch kennen lernen müssen (§ 343), zum Theil durch Fracturen, welche in das Gebiet der Kapsel eindringen, wie die Fractura colli anatomici. Dann erkennt man neben den eigentlichen Symptomen der Distorsion oder neben denen der Fractur eine pralle kugelige Anschwellung der Gelenkgegend unter dem M. deltoides, welche unter der dicken Decke der elastischen Weichtheile besonders am vordern und hintern Rand des Muskels Fluctuation erkennen lässt. Aehnlich verhält es sich mit der Synovitis serosa und endlich auch mit den Eiteransammlungen im Gelenk, welche sich aus dem Bluterguss herausbilden können; sie bilden ebenfalls fluctuirende Anschwellungen, deren fluctuirender Charakter weniger deutlich unter den stärksten Muskelpartieen des M. deltoides, aber deutlicher am vordern und hintern Rand des Muskels nachgewiesen werden kann. Tritt eine spontane Perforation des Eiters durch die Kapsel und die bedeckenden Muskeln und endlich durch die Haut ein, so geschieht dieses in der Richtung, in welcher der Eiter den geringsten Druck zu überwinden hat, und deshalb finden wir die resultirenden Fistelgänge meistens am vordern und hintern Rand des M. deltoides oder auch in der Achselhöhle. Im übrigen sind die Symptome der Synovitis serosa und der Synovitis suppurativa, was Bewegungsstörung, Fieber u. s. w. betrifft, die bekannten und nun schon so häufig wiederholten, dass ich in dieser Beziehung auf den Inhalt der §§ 105—125 im I. Th. zu verweisen vorziehe.

Die Fracturen, welche in nächster Nähe der Kapselinsertion verlaufen, wie die häufigen Fracturen des Collum chirurgicum, die nicht seltenen Absprengungen des Tuberculum majus (§ 344) und die seltenen Fracturen des Collum scapulae gefährden durch ihre Heilungsvorgänge in gleicher Weise die Functionen des Schultergelenks, wie die analogen Fracturen am Ellnbogen die Functionen dieses Gelenks (§§ 294 u. 295). Auch hier kann eine difforme Callusbildung die Bewegung des Gelenks später beeinträchtigen, oder noch häufiger führt an diesem Gelenk die secundäre Synovitis hyperplastica laevis zu Contracturen und Ankylose. Man muss deshalb mit derselben Sorgfalt, welche ich für die Fracturen des Ellnbogengelenks empfohlen habe, die Diagnose dieser Fracturen zu stellen suchen und mit gleicher Sorgfalt auch schon bei nur wahrscheinlicher Fractur die

Behandlung leiten. Auf die Symptomatologie der genannten Fracturen wird mich die differentielle Diagnose der Humerusluxationen zurückführen, eingehend überhaupt diese Symptomatologie zu besprechen, verbietet uns die enge Grenze, welche wir überall für die Behandlung unsres Stoffes gezogen und beobachtet haben.

§ 324. Der immobilisirende Gypsverband des Schultergelenks.

Nach gestellter Diagnose muss für etwa 4 Wochen die Immobilisation der Fracturen, eventuell nach vorausgegangener Reposition der Fragmente, sowie auch die Immobilisation des Schultergelenks selbst durch einen Gypsverband oder durch einen Contentivverband anderer Art bewirkt werden. Auf die Technik dieser Contentivverbände darf ich um so eher mit einigen Worten eingehen, als die Gelenkentzündungen an sich auch ohne Fracturen die Immobilisation durch denselben Verband erfordern können.

Nach Analogie der Hüftgelenksgegend müsste man zur Fixation des Schultergelenks und der zunächst liegenden Knochentheile nach Einhüllung des Oberarms mit einem Verbandcylinder einen Verbandgürtel um die obere Thoraxgegend und den Schulterskeletgürtel legen. Und in der That geschieht das sehr häufig, aber dieses Verfahren führt bei der Beweglichkeit des Schultergürtels und bei der äusseren Form dieser Gegend zu einer noch mangelhafteren Fixation, als wir durch den Beckengürtel für das Hüftgelenk erreichen konnten. Für das Schultergelenk empfiehlt es sich, dem Oberarm eine gesicherte Lagerung an der Seitenfläche des Thorax zu geben, diese Fläche gewissermaassen als Schiene für die Innenfläche des Oberarms zu benutzen, indem wir den Arm in Abduction bringen und den Vorderarm bei spitzwinkeliger Beugung des Ellnbogens auf die Vorderfläche der Brustwand legen. Die Hand kommt dabei in die Nähe der gesunden Schulter zu stehen. Diese Stellung sichern wir durch Bindentouren, welche zum Theil horizontal um Oberarm und Thorax rund herum laufen, zum Theil auf der Akromialgegend sich kreuzend in senkrechter Richtung von der Akromialgegend an der vordern Fläche zur Gegend des Ellnbogens und von hier über die hintere Fläche wieder zum Akromion ziehen. Die letzteren bilden lange Schleifen, in welchen der Arm nach oben angezogen erhalten wird. Durch Gypsbrei, welcher auf die Schultergegend gegossen wird, bildet man für die Schulterwölbung eine genaue Gypskapsel, und die um den Thorax greifenden Bindentouren sorgen für eine sichere Lagerung der Kapsel auf der Wölbung der Schulter. Als prominente Knochentheile müssen das Akromion und die Epicondylen am Ellnbogen vor

Anlegen des Verbandes durch Wattepolster gegen Druckdecubitus geschützt werden. Das Olekranon kann am untern Rand des Verbandes von demselben unbedeckt bleiben. Wird das Olekranon von dem Verband eingeschlossen, so bedarf es ebenfalls der Wattepolsterung. Endlich empfiehlt es sich, eine Hand voll Watte in die Achselhöhle aufzunehmen, damit das Schweisssecret von derselben aufgenommen wird; so vermeidet man eine intertriginöse Dermatitis, welche leicht durch den stagnirenden Schweiss der geschlossenen Achselhöhle sich entwickeln kann. Die Respirationen werden durch den Verband, obgleich er den Thorax umgiebt, keineswegs behindert; denn so genau liegt der Gypspanzer der Thoraxfläche doch nicht an. Selbst bei alten, an Lungenemphysem leidenden Kranken habe ich diesen Gypspanzerverband ohne irgend eine besondere Beschwerde einige Wochen lang anwenden können. Einzelne Fracturen erfordern noch wegen ihrer Neigung zur Dislocation besondere, bald stärker adducirte, bald weniger adducirte Stellungen des Oberarms, bald Auspolsterungen der einen oder anderen Stelle durch Wattelager; doch gehört ein geringes Maass von praktischem Verständniss dazu, um hier im gegebenen Fall die geeigneten Hülfen zu finden.

§ 325. Caries sicca.

Ein ungewöhnliches Krankheitsbild, welches zuweilen im kindlichen Alter an dem Schultergelenk sich entwickelt, ist von R. Volkmann unter der Bezeichnung der Caries sicca beschrieben worden. Die Erscheinung ist auch so eigenthümlich, dass sie wohl einen besonderen Namen verdient, und wenn ich im übrigen den Namen Caries wegen des schwankenden Begriffs des Worts verbannt habe, so mag er der Kürze halber für diesen particulären Process beibehalten werden. Nur wird es gut sein, auch hier eine strenge Definition des Worts im pathologisch-anatomischen Sinne aufzustellen. Die Caries sicca des Schultergelenks ist nichts anderes, als eine primäre Osteomyelitis des Schulterkopfs mit schnell hervortretender Atrophie desselben und eine consecutive Synovitis hyperplastica laevis des Gelenks. Das Ungewöhnliche an dem Process ist die schnelle Entwicklung der Atrophie der Knochensubstanz, ohne dass man die vorgängigen, echt entzündlichen Wucherungsprocesse der Marksubstanz nur recht wahrgenommen hat. Indessen fehlen die parallelen Fälle der primär ostealen Entzündung am Hüftgelenk und am Ellnbogengelenk keineswegs, nur macht bei dem Hüftgelenk die tiefe Lage, bei dem Ellnbogengelenk der Mangel eines kugeligen Kopfs insofern einen Unterschied, als die Atrophie nicht so deutlich und so schnell

hervortritt, als am Schultergelenk. Hierzu kommt noch die Neigung der den Schulterkopf umgebenden Muskeln zu secundären Atrophieen. Kein Gelenk scheint so schnell durch seine Entzündungen zu einer hochgradigen Atrophie seiner bewegenden Muskeln zu führen, als das Schultergelenk. Freilich kann auch diese schnelle Entwicklung der Muskelatrophie mehr scheinbar sein, da die Wölbung der Schulter ebenso sehr von den Muskeln, besonders dem M. deltoides, als von dem Schulterkopf gebildet wird und deshalb eine Muskelatrophie sehr früh auffällt und sich leicht bemerklich macht. Wie dem auch sein möge, so steht fest, dass wir im mittleren Kindesalter, zuweilen in Folge einer Contusion, zuweilen ohne bekannte Ursache, im Verlauf von einigen Wochen oder Monaten die Schulterwölbung durch Atrophie der Muskeln und des Knochengewebes sich abflachen sehen. Mit dem Mangel der entzündlichen Schwellung contrastiren lebhaft die empfindlichen Gelenkschmerzen, welche bei den geringfügigsten Bewegungen und zuweilen selbst ohne dieselben wie Neuralgieen in der ganzen Länge des Oberarms sich äussern. Diese Schmerzen erinnern an das Bestehen einer heftigen Entzündung und doch fehlt eben die sonst mit heftiger Gelenkentzündung verknüpfte Anschwellung der Gelenkgegend. Die anatomische Untersuchung an resecirten Gelenken dieser Art lehrt dann, dass neben einer Atrophie des Humeruskopfs, welche eventuell seine Substanz bis auf ein Minimum zerstört hat, eine adhäsive entzündliche Verklebung zwischen den Synovialfalten und den Gelenkflächen vorliegt. Der Charakter der Entzündung der Synovialis ist wesentlich ein einfach hyperplasirender; doch halte ich es für möglich, dass diese Synovitis hyperplastica laevis aus einer Synovitis sero-fibrinosa hervorgeht. Die Anwesenheit fibrinöser Beschläge auf der Synovialis würde dann auch die erhebliche Schmerzhaftigkeit der Gelenkentzündung erklären (vgl. I. Th. § 119 u. 120). Sonderbar ist die Erfahrung, dass diese Form der Entzündung nie zur Eiterung führt, und von diesem Umstand hat sie die Bezeichnung Caries s i c c a erhalten. Deshalb ist sie aber keineswegs harmlos, sondern vielmehr für den Kranken durch die Schmerzen sehr lästig und für die Function des Arms sehr gefahrdrohend. Die früh sich entwickelnde Obliteration, Contractur und Ankylose des Gelenks mit der gleichzeitig eintretenden Atrophie der Muskeln machen schnell den Arm gebrauchsunfähig. Mit Scrophulose scheint die Caries sicca des Schultergelenks nicht im Zusammenhang zu stehen; ich beobachtete die echtesten Formen bei ganz gesunden und übrigens sehr kräftig entwickelten Knaben. Hieraus erklärt sich vielleicht der Mangel an Neigung zum Uebergang der Entzündung in Suppuration.

§ 326. Diagnose und Prognose der Schultergelenkentzündung.

In diagnostischer Beziehung will ich unter Hinweis auf die allgemeinen Regeln (I. Th. §§ 105—125) nur noch die Schwierigkeit erwähnen, welche sich hier für die differenticlle Diagnose der periarticulären und der articulären Entzündung ergeben kann. Schon im § 322 erwähnte ich bei Gelegenheit der Schussverletzungen diese Schwierigkeit, und die Möglichkeit, sie durch Betastung der Synovialis in der Achselhöhle zu umgehen. Nun hat Albert[1]) hervorgehoben, dass pyämische Abscesse in der Bursa subdeltoidea entstehen können, und gewiss kann der grosse Schleimbeutel, welcher das Akromion von der Wölbung des Schulterkopfs trennt und vom M. deltoides bedeckt wird, durch entzündliche Vorgänge, wie sie auch immer entstehen mögen, eine Schultergelenkentzündung vortäuschen. Ferner erwähnt Albert, dass er an der Leiche einen Abscess constatirte, welcher von einem Abbruch des Proc. coracoides herrührte und eine Schultergelenkeiterung vortäuschte. Demselben Fall befand ich mich am Lebenden vor einigen Jahren gegenüber; die Untersuchung der eröffneten Abscesshöhle mit dem Finger zeigte mir die Nichtbetheiligung des Schultergelenks und den Abbruch des Proc. coracoides als Ursache der Eiterung. Mit einfacher Drainirung wurde die Heilung erzielt. Ferner beobachtete Waldenström[2]) eine Bursitis subdeltoidea acuta, bei einem 56jähr. Mann spontan entstanden, und heilte dieselbe durch Punctionen. Endlich hat Duplay[3]) unter dem Begriff der „Periarthrite scapulo-humérale“ die chronischen Reizungen des Bindegewebes zwischen Akromion und Schulterkopf zusammengefasst, welche meist nach Verletzungen (Luxationen) entstehen, bedeutende Bewegungsstörungen und Schmerzen verursachen und durch gewaltsame oder methodische Bewegungen, soweit sie fibrösen Schrumpfungen entsprechen, beseitigt werden sollen.

Die vitale Prognose, welche die Entzündungen des Schultergelenks gewähren, kann im Verhältniss zu den übrigen grösseren Gelenken auf ein mittleres Niveau, etwa in gleicher Höhe mit der Lebensgefahr, welche die Entzündungen des Ellnbogengelenks bringen, abgeschätzt werden. Die mittlere räumliche Ausdehnung der Gelenkkapsel, deren Inhalt unter Druck von mittlerer Intensität steht, bedingt bei Eiterungen ein Fieber von mittlerer Höhe. Es versteht sich von selbst, dass langdauernde Gelenkeiterung durch amyloide

1) Med. Jahrbücher der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1873 S. 354 u. f.

2) Upsala läk. förh. Bd. 8. S. 270. — Centralblatt f. Chirurgie. 1874. Nr. 19.

3) Archiv. géneral. du Med. 1872. Nr. 72. — Virchow's Jahresbericht über die Fortschritte der ges. med. Wissenschaft. 1872. Bd. II. S. 453.

Degeneration oder durch Tuberculose zum Tod führen kann, und ich darf überhaupt in Bezug auf die vitale Prognose auf Th. I. §§ 132—136 verweisen. Die functionelle Prognose der Schultergelenkentzündungen lässt sich in jeder Beziehung mit der functionellen Prognose der Ellnbogengelenkentzündungen vergleichen. Schon geringfügige Störungen der Bewegungsexcursionen sind für die Gebrauchsfähigkeit der ganzen Extremität sehr unangenehm. Die freie Bewegung des Schultergelenks nach allen Richtungen verleiht gerade der Hand und den Fingern die Fähigkeit, an den verschiedensten Stellen des uns umgebenden Raums ihre Thätigkeit zu entfalten, in einiger Entfernung von unserm Körper zu arbeiten und auch die entferntesten Punkte des Körpers, Scheitel und Fusssohle, zu erreichen. Die entzündlichen Contracturen und Ankylosen des Schultergelenks erfolgen fast immer so, dass der Oberarm in adducirter Stellung neben der Seitenwand des Thorax herabhängend fixirt wird. Dafür sorgt schon das Gewicht der Extremität, dass der Oberarm weder eine abducirte noch flectirte Stellung einnimmt. Stellen wir uns nun eine ankylotische Verschmelzung der Gelenkflächen in dieser herabhängenden Stellung des Oberarms vor, so kann bei vollkommen intacter Beweglichkeit und Muskelkraft des Ellnbogens, der Hand und der Finger doch schon eine sehr erhebliche Störung der gewöhnlichsten Functionen des Arms nachgewiesen werden. Wohl vermag noch zur Noth die Hand den Löffel und die Gabel zum Mund zu führen, aber über die Nase hinaus reichen die Fingerspitzen nicht mehr. So ist das Kämmen mit der betroffenen Extremität schon nicht mehr ausführbar. Ich sah bei einem Officier in Folge einer Schussverletzung des Schultergelenks eine solche Ankylose am rechten Arm, während im Uebrigen der Arm gar nicht gelitten hatte. Derselbe konnte weder den militärischen Gruss ausführen, noch den Degen aus der Scheide ziehen. Er liess sich nachträglich das in Ankylose begriffene Gelenk reseciren, um sich die Fortsetzung seines militärischen Berufs zu ermöglichen. Und er erreichte auch in vollkommenster Weise sein Ziel[1]).

§ 327. Schlottergelenke der Schulter.

Die Schwere der Extremität regulirt nicht nur für den Ausgang der Schulterentzündung in Contractur und Ankylose die Stellung des Arms, sondern sie disponirt das Schultergelenk auch noch zu einem

---

1) Ueber diesen Fall (Lieut. v. K.) hat später v. Langenbeck (Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 16. S. 390) genauer berichtet.

Ausgang der Entzündungen, welcher an andern Gelenken nur sehr selten in Erscheinung tritt, nämlich zur Bildung eines Schlottergelenks (I. Th. § 138). Eine Atrophie der Muskeln, eine Dehnung oder Erweichung der Sehnen, welche die Rolle der Verstärkungsbänder spielen (§ 317), hebt die Fixation des Gelenks durch Luftdruck auf, exponirt das Gelenk dem Zug der Schwere des in senkrechter Richtung herabhängenden Arms. Der Kopf wird nach unten von der Pfanne weggezogen und kann wohl bis zu 2 Ctm. und darüber sich von ihr entfernen. Dann ist zwar das Gelenk beweglich, aber es bewegt sich nicht in festen Bahnen und die Schultergelenkbewegungen, so weit sie überhaupt noch activ durch die veränderten Muskeln ausgeführt werden können, sind kraftlos und zum Arbeiten nutzlos. Leicht gelingt es, durch einfaches Anheben den Schulterkopf wieder auf die Cavitas glenoidalis zu drücken, aber nach dem Nachlassen der hebenden Kraft sinkt der Kopf auch sofort wieder in seine alte Stellung zurück. Eine solche Schlotterverbindung stört die Functionen noch mehr, als eine feste Ankylose.

§ 328. Therapie der Schultergelenkentzündung.

Während wir die Therapie der Gelenkfracturen schon in § 324 kurz erwähnten, bleibt uns im übrigen in Betreff der Therapie nur noch die einzige wichtige Aufgabe, den Werth der Schulterresection und die Indicationen zu dieser Operation zu schildern. Bevor ich mich dieser Aufgabe zuwende, will ich nur kurz erwähnen, dass leichte Schultergelenkentzündungen, wie z. B. die Synovitis serosa, der Hydrarthrus, durch Contrairritantien und sonstige einfache Mittel (vgl. I. Th. §§ 139—187) behandelt werden. Bei Benutzung der Carbolinjectionen (vgl. I. Th. §§ 162 und 163) sticht man die Hohlnadel vom vorderen oder hinteren Rand des M. deltoides her in die Tiefe thunlichst nahe bis zum Gelenk ein. Die Carbolinjectionen haben sich mir auch bei den Schulterentzündungen als nützlich erwiesen. Eine Fixation des Schultergelenks bei Entzündungen durch Contentivverbände ist nur in den seltensten Fällen indicirt, doch kann über die Technik dieser Verbände § 324 verglichen werden. Der Oberarm fixirt sich gewissermaassen schon durch sein eigenes Gewicht und dieses Gewicht kann sogar die Indication einer permanenten Extension bis zu einem gewissen Grad erfüllen, obgleich die excessive Wirkung dieser natürlichen Extension, wie wir im vorigen Paragraphen sahen, auch zu unangenehmen Folgen führen kann. Uebrigens genügt schon eine einfache Mittella, um dem Uebermaass dieses Zuges entgegenzuwirken und zugleich den Arm etwas zu

fixiren[1]). In allen schlimmen Fällen von Schultergelenkentzündung aber sollte nach meiner Ueberzeugung die Resection des Gelenks an die Stelle aller übrigen therapeutischen Verfahren treten.

§ 329. Indicationen zur Resectio humeri. Statistik der Schussverletzungen.

Die Resectio capitis humeri wird durch die eitrige Schultergelenkentzündung jeder Art in jedem Fall und durch die hyperplasirenden Formen der Synovitis dann indicirt, wenn durch dieselben die Function des Gelenks sehr gefährdet wird, und endlich auch indirect durch ausgebildete hochgradige Contracturen und Ankylosen des Gelenks. Dieser Satz lautet durchaus gleich demjenigen, welchen ich für die Resectio cubiti aufstellte, und muss mit denselben Waffen vertheidigt werden, mit welchen ich jenen Satz vertheidigte. Am schwierigsten ist die Vertheidigung meiner Indicationsthese auf kriegschirurgischem Gebiet, weil sie hier mit den statistischen Ausweisen eines relativ guten Erfolgs der conservativen Behandlung und ebenso auch mit dem Ergebniss wenig günstiger Function durch die Resection zu kämpfen hat. Hören wir auch hier wieder zuerst die Zahlen und wieder mit Grundlegung der ausgezeichneten Arbeit von Otis[2]).

Nach Otis sind die Schussverletzungen der Gelenke der oberen Extremität ohne Verletzung der constituirenden Knochen, also die einfachen Schussverletzungen der Kapsel, wie wir sie am Kniegelenk eingehend berücksichtigten (§ 128), sehr selten. Unter 50,000 Schussverletzungen sind nur 225 dieser einfachen Kapselwunden an den Gelenken der oberen Extremität notirt, und zwar nur 72 an dem Schultergelenk. So hat man es fast ausschliesslich bei den Verletzungen des Schultergelenks mit Schussfractur zu thun. Conservativ behandelt wurden im amerikanischen Rebellionskrieg 505 Fälle von Schussfractur des Schultergelenks; von ihnen geheilt entlassen 247, geheilt zum Dienst zurückgeschickt 119, gestorben 139, was einer Mortalität von 27,5 pCt. entspricht. Mit Resection wurden behandelt 885 Fälle; mit Weglassung der kleinen Zahl von Fällen, bei welchen

1) Gussenbauer (Wiener med. Wochenschrift. 1874. Nr. 3 u. 4) hat zunächst für die Behandlung der Oberarmfracturen eine Extensionsmaschine nach den Principien der Taylor'schen Maschine für das Hüftgelenk (vgl. § 215) construirt; dieselbe könnte auch für die Entzündungen des Schultergelenks Verwendung finden.

2) The med. and surg. history of the war of the rebellion. Part. 2. Vol. II. Washington. 1876. S. 502 u. f.

die Zeit der Ausführung der Operation nicht angegeben ist, ergab sich bei 515 primären Resectionen eine Mortalität von 31,06 pCt., bei 224 intermediären Resectionen eine Mortalität von 46,4 pCt., bei 92 secundären Resectionen eine Mortalität von 29,3 pCt.

Otis hat sich auch bemüht, in sehr sorgfältiger Weise eine Mortalitätsstatistik der Resection des Schultergelenks aus den europäischen Kriegen seit 1848 zusammenzustellen. Ich reproducire hier seine interessante Tabelle (l. c. S. 607).

Krieg und Autoren	Zahl der Fälle	Heilung	Tod	Ausgang unbekannt	Mortalität in Procenten
Krieg in Algier und sonstige Resectionen in früheren franz. Kriegen (Baudens)	14	13	1	—	7,1 pCt.
Oesterreich. Krieg in der Lombardei 1848 (Beck)	1	1	—	—	—
Schleswig-holstein. Krieg 1848 (Esmarch. Stromeyer)	19	12	7	7	36,8 pCt.
Kriege in Algier 1854—56 (Bertherand)	1	1	—	—	—
Krimkrieg 1854—56 (russische Fälle. Hübbenet)	20	2	11	—	84,6 pCt.
Krimkrieg (französische Fälle. Chenu)	42	18	24	—	57,1 pCt.
Krimkrieg (englische Fälle. (Matthew)	16	13	3	—	18,7 pCt.
Ital.-franz.-österreich. Krieg 1859 (franz. Fälle. Chenu)	19	10	9	—	47,3 pCt.
Ital.-franz.-österreich. Krieg (österr. Fälle. Demme)	26	17	9	—	34,6 pCt.
Krieg in Neu-Seeland 1863—1865 (Mouat)	9	9	—	—	—
Dänisch-deutscher Krieg 1864 (Löffler)	35	17	18	—	51,4 pCt.
Preussisch-österreich. Krieg 1866. (Nach verschiedenen deutschen Autoren)	13	7	6	—	46,1 pCt.
Indianerkriege der Amerikaner 1865—70.	2	2	—	—	—
Deutsch-französischer Krieg 1870—71. (Nach vielen deutschen Autoren)	126	78	48	—	38,0 pCt.
Deutsch-franz. Krieg (französische Fälle nach verschiedenen franz. Autoren)	24	9	15	—	62,5 pCt.
Deutsch-franz. Krieg (Fälle von Mac Cormac)	11	6	5	—	45,4 pCt.

Somit ergeben sich für die europäische Statistik insgesammt 378 Resectionen der kriegschirurgischen Praxis mit 215 Heilungen, 156 Todesfällen (7 mal Ausgang unbekannt), Mortalität 42,0 pCt. Diese Mortalität ist gewiss hoch; aber ohne auf eine Kritik der einzelnen Posten, z. B. auf die grosse Mortalität der französischen Resectionen

(vgl. auch Tabelle d. Ellnbogenres. S. 536 zum Schluss) einzugehen, glaube ich doch annehmen zu dürfen, dass die Mortalität der Zukunft sich noch etwas niedriger stellen wird, als die amerikanischen Zahlen und die deutschen Zahlen aus dem letzten Krieg. Dann aber würde sich die Mortalitätsziffer der Resectionen der Mortalitätsziffer der conservirenden Behandlung sehr nahe stellen. Erwägt man nun, dass die meisten leichten Verletzungen in der Ziffer der conservativen Behandlung, die meisten schweren Verletzungen in der Ziffer der Resection einbegriffen sind, so kommt man zu dem Schluss, dass die Mortalitätsziffer der Resection einer weiteren Cultivirung der Operation keineswegs widerspricht.

Bei der Abwägung der functionellen Erfolge der Resectio humeri muss man einen Blick in die Vergangenheit und einen anderen Blick in die Zukunft werfen. Otis erzählt, dass er zwar nur in zwei Fällen eine fast normale Abduction des Arms in der Nearthrose, also eine ungefähr normale Function fand; dagegen waren in den meisten Fällen Flexion, Extension und Adduction ziemlich wohl erhalten. Otis bemerkt ferner ganz richtig: die Behauptung, dass ein schlotternder Arm nach Res. humeri nutzlos sei, würdige nur oberflächlich die Verhältnisse; denn die erhaltene Hand sei überhaupt unersetzlich und schon zur Erhaltung des Gleichgewichts der beiden Körperhälften sei der erhaltene Arm, selbst wenn er übrigens fast unbrauchbar wäre, von einiger Bedeutung. Dieses Urtheil ist gewiss zutreffend.

Die meisten Schriftsteller aus dem deutsch-französischen Krieg, von deren Ansichten übrigens Otis ein kurzes, aber sehr klares Resumé giebt (l. c. S. 516), sprechen sich zu Gunsten einer conservirenden Behandlung aus. Auch Mossakowski, dessen werthvolle Untersuchungen wir schon S. 538 berührten, hat von den Verwundeten, welche Basel passirten, den Eindruck erhalten, dass für die conservativ behandelten ein besserer functioneller Erfolg zu erwarten war, als für die resecirten. Dagegen geht wieder aus seinen Mittheilungen, genau wie bei den Ellnbogenschussverletzungen, hervor, dass die conservativ behandelten Fälle von Schussverletzungen des Schultergelenks (29 Fälle) alle Ankylose zeigten und mit Ausnahme von zwei Fällen noch nicht geheilt waren, die meisten waren in starker Eiterung. Dagegen waren von sechs Resecirten schon zwei geheilt, zwei in schwacher, nur einer noch in starker Eiterung. Das würde doch zu Gunsten der Resection sprechen. v. Langenbeck[1] ist als Vertheidiger der Schulterresection in der kriegschirurgischen

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 16. S. 368 u. f.

Praxis aufgetreten; er empfiehlt nur für leichte Schussverletzungen den Versuch der conservirenden Behandlung, mit der Voraussicht, dass auch von ihnen viele die secundäre Resection nothwendig machen werden. Für schwere Verletzungen empfiehlt v. Langenbeck die primäre Resection — eine Empfehlung, welche ich wegen der Schwierigkeit der Ablösung des Periosts bei primärer Resection lieber in eine Empfehlung der intermediären Resection umwandeln möchte. Die hohe Mortalität der intermediären Resectionen im amerikanischen Krieg kann für die Zukunft nicht maassgebend sein, weil man damals noch ohne Hülfe des antiseptischen Operations- und Verbandverfahrens operirte. Uebrigens treffen alle Betrachtungen, welche sich hier anstellen liessen, mit denen des § 304 zusammen, so dass ich auf eine Wiederholung verzichte.

Wir verdanken es den Bemühungen v. Langenbeck's, dass wir — freilich erst seit kurzer Zeit, und auch deshalb können die Beobachtungen der früheren Zeit nicht bestimmend sein — gelernt haben, durch die subperiostale Technik der Resection unsern Kranken das functionelle Resultat dieser Operation etwas zu sichern; aber die Erfahrungen, welche wir durch die neue Methode in dieser Beziehung gewonnen haben, sind so ermuthigend, dass man neben den Resectionen des Talo-Crural- und des Ellnbogengelenks diejenigen des Schultergelenks als Resectionen von bester functioneller Prognose nennen muss. Die Misserfolge, welche man früher bei nicht-subperiostaler Technik der Operation beobachtete, bezogen sich weniger auf Schlotterverbindungen und noch weniger auf ankylotische Verschmelzung, welche hier so wenig wie am Hüftgelenk nach der Resection beobachtet wird, als vielmehr auf eine eigenthümliche Verstellung des Humerus, welche sich schon während der Heilung der Resectionswunde herausstellte. Es wurden die Sehnen der Scapulamuskeln, welche die Gelenkkapsel tangiren und an die beiden Tubercula sich inseriren, einfach durchschnitten, um den Kopf zu isoliren. Nun sank nach der Operation der Oberarm zum Theil seiner Schwere nach, zum Theil unter dem Zug des M. pectoralis major und des M. latissimus dorsi gegen die seitliche Thoraxwand, und der geheilte Oberarm befand sich ungefähr in der Lage eines luxirten Arms (§ 337) und in allen den Bewegungsstörungen, welche hieraus hervorgehen.

Bei den freilich seltenen Eiterungen des Schultergelenks, welche sich aus Synovitis granulosa entwickeln, sowie bei der Caries sicca (§ 325) ist die Resection durchaus indicirt. Bei der ersteren Form der Gelenkentzündung liegt eine vitale und functionelle Indication

vor; bei der letzteren eine nur functionelle, welche aber hier von besonderer Bedeutung ist. Ausser den heftigen Schmerzen, welche bei Caries sicca bis zur Obliteration des Gelenks fortdauern und durch die Resection beseitigt werden können, entwickelt sich eine so bedeutende Muskelatrophie, dass man schon im Interesse der Erhaltung und Wiederherstellung der Muskelkraft die Resection nicht lange aufschieben darf. Bei nicht verspäteter Ausführung gewährt die Resection in diesen Fällen immer eine gute functionelle, und ebenso auch eine gute vitale Prognose.

§ 330. Technik der Resectio humeri nach v. Langenbeck. Neue Methoden.

Der Hautschnitt[1]) verläuft, wie bei der Resection ohne Erhaltung des Periost, von dem vorderen Rande des Akromion senkrecht nach unten, und durchdringt sofort die Muskelfasern des M. deltoides bis auf das Periost, welches dann durch einen Längsschnitt in der Gegend des Sulcus intertubercularis getrennt wird, wobei das Messer in die Knochensubstanz eindringen kann. Bei den Uebungen an der Leiche, und wenn es sich bei dem Lebenden um die Erhaltung der Bicepssehne handeln würde (in der Regel ist die Sehne durch die entzündlichen Processe, welche die Indication für die Friedensresectionen geben, zerstört, oder mit den umgebenden Weichtheilen verwachsen), kann man die Sehne zuerst aus dem Sulcus hervorheben und in der gewöhnlichen Weise hinter dem Kopfe versenken; sodann muss an dem inneren und äusseren Rande der Sehnenscheide ein Längsschnitt durch das Periost geführt werden. Während der Humerus nach innen rotirt wird, setzt man das Elevatorium in den Periostschnitt ein, und hebt am unteren Ende das Periost von dem Tuberculum majus ab. Je weiter man nach oben gegen die Spitze des Tuberculum vordringt, desto schwieriger wird das einfache Abheben des Periost durch stumpfe Instrumente. Man kann dann ein starkes Scalpell zur Hülfe nehmen und das mit den Sehnen der Schultermuskeln zu einer Masse verschmolzene Periost bei ganz flacher Messerstellung durch

1) Malgaigne (Manuel de Médicine opératoire. 7. Ed. S. 239) tadelt an diesem Längsschnitte, dass er den N. circumflexus trennt, und dadurch den M. deltoides lähmt. Die Lähmung trifft jedoch nur den vorderen Theil des Muskels, und die Verletzung des Nerven kann vermieden werden, wenn man den Schnitt sehr kurz macht. Da indessen hierdurch die Operation wieder erschwert wird, so würde die am Schluss dieses Paragraphen geschilderte neue Methode einen Ausweg vor der Gefahr der Durchschneidung dieses Nerven geben. — Die Schilderung, welche v. Langenbeck selbst (Archiv f. klin. Chir. Bd. 16. S. 412 u. f.) von seinem Verfahren gegeben hat, weicht von dieser Schilderung nur in unbedeutenden Punkten ab.

Schnitte, welche parallel der Knochenoberfläche verlaufen, vom Knochen abschneiden. Es ist ohne Nachtheil, wenn am Periost kleine Knochenplättchen hängen bleiben, oder bei jugendlichen Individuen die Schnitte in den Knorpel des Tuberculum geführt werden. Wenn das Tuberculum majus in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt worden ist, wird der Humerus nach aussen rotirt, und dasselbe Verfahren wiederholt sich am Tuberculum minus. Wer diese Skelettirung der Tubercula an der Leiche versucht, wird leicht die Vorstellung gewinnen, als ob dieses Verfahren sehr zeitraubend und die Erhaltung des Periost nur illusorisch sei, indem einzelne Stellen desselben zerrissen werden und an dem Kopfe haften bleiben. Bei der entzündlichen Schwellung und Lockerung des Periost bei dem Lebenden gelingt die Ablösung viel leichter und vollkommener; aber bei einiger Uebung und Ausdauer kann man auch bei den Leichenübungen die knöchernen Tubercula aus ihrer sehnig-periostalen Hülle recht vollkommen auslösen. Uebrigens geschieht dem Resultate durch das Zurücklassen kleiner Periostfetzen am Kopfe kein Eintrag. Sobald die Tubercula in grösserer Ausdehnung entblösst sind, während die beiden periostalen Lappen an dem oberen Abschnitte der Gelenkkapsel hängen bleiben, wird diese vom Sulcus intertubercularis aus nach oben durch einen einfachen Längsschnitt so weit gespalten, dass der Kopf luxirt werden kann. Ein Schnitt trennt die Kapselinsertion vom unteren Umfange des Gelenkkopfes und dringt bis in die Knochensubstanz ein. Das Elevatorium wird nun auch hier auf die Knochenfläche aufgesetzt und die Periostablösung ohne Mühe vollendet. Die Durchsägung erfolgt wie gewöhnlich. Nach Vollendung derselben hängt der Periostcylinder überall mit den Kapselresten zusammen, und wird dadurch an der Cavitas glenoidalis fixirt. Die Muskeln, deren Sehnen an dem Periostcylinder fest anhaften, können sich nicht zurückziehen, und der Humerus wird nicht von den Thoraxmuskeln nach innen unter den Proc. coracoides gezogen. Eitersenkungen werden schwieriger zu Stande kommen können, als ohne Erhaltung des Periost, weil das Periost gegen die Weichtheile, und vor Allem gegen das paramusculäre Gewebe eine feste Barrière bildet. Die Knochenreproduction erfolgt sehr vollkommen, und der einzige Nachtheil, welcher dieser, wie allen übrigen subperiostalen Resectionen (vgl. I. Th. § 169) eigenthümlich ist, ist die Gefahr subperiostaler Eiterung, welche ich übrigens doch nur in wenigen Fällen eintreten sah.

Der letzte Krieg hat mir Gelegenheit gegeben, von der eben beschriebenen Technik der subperiostalen Resection, welche ich schon

vor einigen Jahren publicirte[1]), etwas abzuweichen, und ich habe mich nun auch im Frieden an der Leiche und am Lebenden überzeugt, dass diese Modification, welche ich damals wegen ausgedehnter Splitterung des Humerus auszuüben genöthigt war, unbestreitbare Vortheile besitzt. Nachdem der Längsschnitt das Collum chirurgicum von aussen her freigelegt hat, löse ich zuerst von dem Längsschnitt des Periost aus dasselbe ringförmig mit allen Weichtheilen von dem Humerusschaft ab[2]) und säge etwa ein Ctm. unterhalb der tiefsten Stelle der Gelenkfläche das Collum chirurgicum mit der Stichsäge durch. Nun fasse ich das abgesägte Gelenkende mit der Resectionszange und drehe dasselbe aus der Wunde der Art nach aussen, dass ich an der Innenfläche des Knochens bis zur Gelenkkapsel hin das Periost vollständig ablösen kann. Dann durchschneide ich die Gelenkkapsel an ihrem innersten, untersten Umfang, wo sie von Sehnen unbedeckt ist (§ 317), und dränge den Kopf aus der Kapselspalte hervor. Nun erfolgt als letzter Act an dem schon gelockerten Kopf die Isolation der Tubercula, und dieses zeitliche Umkehren der Operationsacte giebt den erheblichen Vorzug, dass man den Sehnen für die genaue Ablösung mit dem Periost von den Tubercula die erwünschte Spannung sehr bequem geben und überhaupt diese Ablösung genauer und sorgfältiger ausführen kann. Die Bicepssehne bleibt von selbst erhalten, wenn man sich nur mit dem Messer immer genau in den Corticallamellen der Knochensubstanz an den Tubercula hält. Albanese[3]) hat eine Schnittführung angegeben, welche am hinteren Rand des M. deltoides von der Grenze zwischen Acromion und Spina scapulae beginnt und parallel der Faserung des M. deltoides bis zum Tubercul. majus läuft, hier jedoch im stumpfen Winkel umbiegt, um in horizontaler Richtung am vorderen Rand des Tub. majus zu endigen. Der Schnitt hat den Zweck, den N. circumflexus zu schonen, verletzt aber weithin den M. deltoides und ist, wie ich bei Leichenversuchen ausmittelte, keineswegs sehr bequem.

Seit einiger Zeit übe ich die Methode des vorderen Längsschnitts an der Leiche; und wenn ich auch erst einmal Gelegenheit gefunden habe, diese neue Methode am Lebenden zu erproben,

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. VIII. S. 128—130.

2) Auch Ollier empfiehlt eine solche ringförmige Ablösung des Periosts an der Sägelinie. Er hat dafür ein eigenes gekrümmtes Raspatorium angegeben, welches am vorderen Ende ein Oehr zum Herumführen eines Fadens und mittelst dieses Fadens zum Herumführen der Kettensäge besitzt. Das Instrument ist nicht nothwendig, kann aber von Nutzen sein.

3) Nuovo processo operat. per la resez. scapolo-omerale. Palermo. 1871.

so scheint dieselbe doch so viele Vorzüge in sich zu vereinigen, dass ich eine Empfehlung und Beschreibung derselben wagen kann.

Der Schnitt beginnt, nahe dem unteren Rand der Clavicula, dicht nach aussen vom Proc. coracoides; die Messerschneide wird gegen den Kopf gerichtet und dringt in einem Zug, dem schrägen Verlauf der Fasern des M. deltoides folgend, sofort bis zum Humerusschaft dicht unter dem Tuberc. minus. Nur wenige Fasern des Deltoides bleiben nach innen von dem Schnitt liegen, und der Muskel ist hier so dünn, dass man die übrigen Akte der Resection in viel geringerer Tiefe ausführen kann, als bei dem Schnitt v. Langenbeck's. Im übrigen bleibt der M. deltoides und der von hinten in ihn tretende N. circumflexus ganz unverletzt. Das Tuberc. minus und der Sulcus intertubercularis liegen sofort frei; Ablösung der langen Bicepssehne und des Periosts am Tuberc. minus geschieht sehr leicht. Auch genügt eine mässige Rotation nach innen, um dann das Tuberc. majus in das Operationsfeld zu bringen. Alle übrigen Akte vollziehen sich wie bei dem Schnitt v. Langenbeck's. Die Operation ist viel leichter, stört den M. deltoides und seinen Nerven fast gar nicht. Ein Knopfloch am hinteren Rand des M. deltoides dient für das Einlegen der Drainröhren, welche den Abfluss der Wundsecrete regeln müssen.

§ 331. Nachbehandlung der Resectio humeri.

Die Nachbehandlung wird nach den überall schon bei den andern Gelenken besprochenen Principien geleitet. Die eventuell durchschnittenen Enden der Aa. circumflexae müssen durch die Ligatur gesichert werden. Ein Drainagerohr, welches bis in die tiefste Tiefe der Wunde führt, sorgt für den freien Abfluss der Wundsecrete und für die correcte Anwendung desinficirender Irrigationen beim Wechseln der Verbände. Ein Gypsverband wird für die Resection dieses Gelenks kaum erfordert werden, da die Schwere des Arms den periostalen Cylinder selbst schon in ausgespanntem Zustand erhält; ich pflege deshalb nur für die ersten Wochen einen einfachen Verband mit wollenen Binden anzulegen, deren Touren durch den in § 324 geschilderten Verlauf den Arm an dem Thorax feststellen. Später reicht eine Mitella aus, und häufig schon am Ende der vierten Woche kann die gymnastische Nachbehandlung beginnen. Die passiven Bewegungen müssen nach allen drei Bewegungsrichtungen angestellt und für Wochen und Monate durchgeführt werden. Von activen Bewegungen lernt der Reconvalescent zuerst die Beuge- und Streckbewegung in der neuen Verbindung ausführen, weil er hierbei die Pen-

delbewegung des Oberarms ähnlich, wie nach der Resectio cubiti bei abducirtem Oberarm für die Beugungen und Streckungen des neuen Ellnbogengelenks (§ 302), benutzen kann. Am meisten Mühe macht die Wiederherstellung der Abductionsbewegungen durch passive und active Bewegungen; insbesondere tritt der wichtigste Abductor, der M. deltoides, welcher durch die Resection nach der Methode von Langenbeck's in zwei seitliche Hälften zerlegt wurde, etwas spät und schwer in Action. Hier empfiehlt sich wieder, durch Elektricität, und zwar durch den unterbrochenen Strom, die Contractilität des Muskels zu befördern. Fehlt dem Kranken und dem Arzt die Ausdauer nicht, so kann der erstere auf eine ziemlich vollkommene Wiederherstellung der activen Bewegungen und der letztere auf das angenehme Bewusstsein rechnen, die Heilung der Operation im echt physiologischen Sinne mit Wiederherstellung der normalen Form und der normalen Bewegung vollendet zu haben. Denn während die Beweglichkeit regulirt wird, entwickelt sich auch die Knochenneubildung bei normaler Stellung des Oberarms in so befriedigender Weise, dass auch von der Wölbung der Schulter nichts mehr fehlt.[1]) Von einem Resecirten, eben von jenem Officier, welcher sich aus functionellen Gründen reseciren liess (§ 326), weiss ich, dass er nach Jahresfrist im Vollbesitz seiner Formen, seiner Kräfte und seiner Beweglichkeit im neuen Schultergelenk war. Weniger intelligente Kranke sind mit einem geringeren Erfolg zufrieden und haben nicht die Ausdauer, ihre Uebungen soweit zu treiben. Doch darf man auf eine Abductionsbewegung von wenigstens 45° und auf mindestens die gleiche Beugebewegung auch bei weniger sorgfältig nachbehandelten Fällen rechnen. Einer meiner Resecirten, ein Kutscher, lenkte schon nach einem halben Jahr mit dem resecirten Arm kunstgerecht die Zügel. Ein anderer meiner Schulterresecirten, ein Verwundeter aus dem Krieg 1870/71, ist nach verheilter Resection (des rechten Schultergelenks) in den Telegraphendienst getreten. Ich traf ihn einige Jahre nach der Resection zufällig auf einer Reise und benutzte einige Minuten des Zugaufenthalts zu einer oberflächlichen Functionsprüfung. Die Erhebung beider Arme erfolgte in gleichem Umfang, die Kraft war ebenfalls ungefähr auf beiden Seiten gleich. Der Geheilte konnte mit dem resecirten Arm allen Ansprüchen des Dienstes als Telegraphist entsprechen.

---

1) Die Möglichkeit einer Nearthrosenbildung nach Schulterresection ist durch ein von Lücke (Archiv f. klin. Chirurgie. III. Bd. S. 379) beschriebenes und durch ein anderes Präparat auch im anatomischen Sinn nachgewiesen, von welchem Hannover (Med. Jahrb. d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1875) berichtet.

§ 332. Totalresection des Gelenks und des Humerus.

Die Conformation der Cavitas glenoidalis gestattet, dass man sich auf die partielle Resection des Gelenks, auf die Decapitatio humeri, beschränkt; denn eine Verhaltung des Wundsecrets kann in der concaven Höhle, deren Ränder in die Kapsel unmittelbar übergehen, nicht stattfinden. Die Entfernung der Cavitas glenoidalis mittelst Durchsägung des Collum wäre nur in den seltensten Fällen schwerer primärer Erkrankung dieses Knochentheils indicirt. Im Krieg kann eine Schussfractur des Collum zur Splitterextraction aus dieser Gegend Veranlassung geben und eventuell müssen dann selbst bedeutende Partien der Scapula entfernt werden. Häufiger noch dehnen sich am Humerus die Kriegsresectionen weit nach unten aus, und eine Grenze für die Ausdehnung der Resection kann hier überhaupt nicht gezogen werden. Ich selbst habe neulich wegen eines Osteosarkom, welches in der Markhöhle der Humerusdiaphyse entstanden war und bis zu dem Gelenkknorpel sich entwickelt hatte, ungefähr den halben Humerus entfernt. Die Wunde ist fast geheilt, aber eine schlotternde Verbindung ist in solchen Fällen gewiss nicht zu umgehen, und doch wird Niemand deshalb der Exarticulatio humeri den Vorzug geben wollen. Erhält doch immer die Resectio humeri eine etwas brauchbare Hand! Während die Knochengeschwülste im Humerus, abgesehen von Exostosen, zu den grössten Seltenheiten gehören, so geben ausgedehnte Schussfracturen des Humerus häufig Anlass zu ausgedehnten Resectionen der oberen Humerushälfte und bei gewissenhafter Ablösung des Periost kann man hoffen, noch etwas günstige Verbindungen zwischen dem Arm und der Scapula zu erzielen. Am weitesten ist bis jetzt ein amerikanischer Chirurg gegangen, welcher wegen einer Längsfractur durch Schuss den ganzen Humerus inclusive seines Schulterkopfs und seines Condylus am Ellnbogen entfernte. Das Resultat war ein Cylinder von Weichtheilen, welcher sich wie eine Schlange zusammenzog, aber eine wohl brauchbare Hand, welche vermittelst eines orthopädischen Apparates von guter Construction sogar vom Körper entfernt und ihm wieder genähert werden konnte [1]). Einen ähnlichen Fall mit noch günstigerem Resultat beobachtete ich in der Berliner Klinik. v. Langenbeck hatte bei einem 4jähr. Knaben eine subperiostale Resection des Humeruskopfs vorgenommen. Es folgte eine eitrige Periostitis, welche das Periost ringsherum von der Diaphyse des Humerus ablöste und zu einer totalen Nekrose des Humerus führte. Die ganze Diaphyse

1) Der Fall ist von Otis (l. c. S. 568) genauer beschrieben.

und endlich auch die unteren Epiphysenkerne wurden als Sequester extrahirt. Obgleich jedoch der ganze Humerus auf diese Weise hatte entfernt werden müssen, war doch schon vor Entfernung des Sequesters eine Calluslade von ungefähr normaler Länge entstanden, und so bildete sich nicht nur ein neuer Humerus, sondern derselbe zeigte auch bei der Entlassung des geheilten Knaben im Schultergelenk und im Ellnbogengelenk einige Beweglichkeit.

---

§ 333. Contracturen des Schultergelenks.

Von Contracturen kommen am Schultergelenk fast ausschliesslich die entzündlichen zur Beobachtung und über ihre Entstehung geben die vorhergehenden Erörterungen genügende Aufklärung. Häufig werden, wie z. B. bei Caries sicca (§ 325), alle Versuche, durch passive Bewegungen die Contractur zu beseitigen, vergeblich sein, und deshalb wurde auch schon im § 329 dieser Indication zur Resection gedacht. Je früher man sich zur Resection entschliesst, desto bessere functionelle Resultate hat man zu erwarten, da die Muskelatrophie und Muskelparalyse nicht zu weit fortgeschritten sind. Im übrigen folgt die Behandlung der Schultergelenkcontracturen den im I. Th. §§ 245—265 ausgesprochenen Principien.

c. *Die Luxationen des Schultergelenks.*

§ 334. Congenitale Luxationen des Schultergelenks.

Während derjenige Zustand, welchen wir als entzündliche Luxation des Schultergelenks bezeichnen könnten, nämlich das Herabsinken des Kopfs aus der Pfanne, schon als entzündliche Schlottergelenkbildung beschrieben wurde, bleibt uns noch die Aufgabe übrig, der congenitalen und traumatischen Luxationen zu gedenken. Der erste Theil dieser Aufgabe erledigt sich mit wenigen Worten. Die Analogie des Hüftgelenks mit dem Schultergelenk ist auch insofern unverkennbar, als die congenitalen Luxationen des Schultergelenks nicht allzu selten vorkommen, wenn sie auch in der Frequenz nicht entfernt die congenitalen Luxationen des Hüftgelenks erreichen. Ich bin bei Beschreibung der angeborenen Schultergelenkluxationen nicht in der Lage, mich auf eigene Beobachtungen stützen zu können, und ich darf daher kurz auf die Publication verweisen, welche, so viel ich weiss, das Wissenswertheste über diese Luxationen enthält. Froriep hat in seinen Tafeln über die Luxationen[1]) eine Arbeit

1) Weimar. 1847. XX. b. 1. Taf. CCCCXXI.

von R. W. Smith[1]) reproducirt, welche über 6 Fälle von angeborener Luxatio humeri mit Einschluss klinischer und anatomischer Beobachtungen berichtet. Fünf von ihnen waren Luxationes subcoracoideae, eine war eine Luxatio subacromialis. Somit entspricht die abnorme Lagerung des Kopfs derjenigen Stellung, welche der Kopf auch bei traumatischer Luxation am gewöhnlichsten einnimmt. Unter dem Proc. coracoides liegt an der Vorderfläche der Scapula eine abnorme, kleine Cavitas glenoidalis, welche den etwas missgestalteten Kopf aufnimmt, ohne ihn vollkommen fest zu fassen. Daneben tritt eine hochgradige Atrophie der Muskeln hervor, so dass eine ziemlich getreue Wiederholung der Verhältnisse der Luxatio femoris congenita nicht zu verkennen ist. Ueber Heilungsversuche dieses Zustands ist mir nichts bekannt geworden.

§ 335. Frequenz der traumatischen Schulterluxationen.

Die enorme Frequenz der traumatischen Schulterluxationen (vgl. im I. Th. § 304) würde eine sehr eingehende Erörterung erfordern, wenn nicht an sich die Verhältnisse dieser Luxationen sehr einfach lägen und wenn nicht gerade dieses Capitel der Luxation so weit durchforscht wäre, dass auch kürzere Handbücher der Chirurgie dasselbe ziemlich gründlich abhandeln. Ich möchte nicht das ausführlich niederschreiben, was schon unzählige Mal niedergeschrieben worden ist. Deshalb sei mir gestattet, mich auf kurze präcise Sätze zu beschränken.

Die Häufigkeit der traumatischen Luxationen des Schultergelenks lässt sich aus der anatomisch-mechanischen Construction und aus dem langen Hebelarm der oberen Extremität erklären, an welchem die luxirende Gewalt, vielleicht an sich ziemlich geringfügig, doch mit bedeutender Kraft auf das Schultergelenk einwirkt. Was das erstere prädisponirende Moment betrifft, so erinnere ich an die geringe Ausdehnung der Cavitas glenoidalis, an die wenig solide Fixation des Gelenks (§ 317), an die freie normale Beweglichkeit (§ 318) und endlich an die von Verstärkungs-Sehnen und Bändern fast entblösste Partie der Synovialis am untern innern Umfang des Gelenks (§ 317). Letzteres prädisponirendes Moment, von ganz localem Charakter, hat dann auch eine wesentlich locale Einwirkung; es leitet die Luxationen des Humerus in eine bestimmte Bahn und bedingt, dass eine Kategorie der Schulterluxationen alle andern Kategorien weit in der Frequenz überwiegt, nämlich die Luxation durch Hyperabduction des Oberarms.

1) Dublin Journal of med. Science. May 1839.

§ 336. Luxation durch Hyperabduction.

Wir haben in der Abduction schon die umfangreichste Bewegung[1] unter den normalen Bewegungen des Schultergelenks kennen gelernt (§ 318). Es begreift sich deshalb leicht, dass von aussen auf den Körper einwirkende Gewalten dem Oberarm besonders diese Bewegung geben. Die Abduction führt nun zu einer festen knöchernen Hemmung, welche sehr geeignet zur Bildung eines Hypomochlions und zur weiteren Abhebelung der Gelenkflächen ist. Der oberste, tiefste Theil der Knochenrinne, welche wir als Collum anatomicum humeri bezeichnen, stellt sich auf den oberen Rand der Cavitas glenoidalis, und bei weiterer gewaltsamer Hyperabduction bildet sich ein Hypomochlion in der Substanz des Tuberculum majus, um welches sich der Schulterkopf der Art abhebelt, dass er gegen den schwächsten tiefsten Theil der Gelenkkapsel angetrieben wird. Dieser Theil reisst ein; der Kopf tritt durch den Kapselriss hindurch in die Achselhöhle. Nun erfolgt nach Erschöpfung der luxirenden Kraft die secundäre Bewegung (Th. I. §§ 283 u. 284) im Sinne der Adduction, und zwar nicht immer findet diese Adduction um die normale Axe des Gelenks statt, sondern häufig um die Linie der Kapselinsertion, auf welcher die Kapsel nicht eingerissen ist. Diese Linie entspricht dem obern, äussern Theil der Kapsel und deshalb sinkt der Ellnbogen nach unten gegen die seitliche Thoraxwand, während der Kopf aus der Achselhöhle etwas nach oben unter den Processus coracoideus steigt. Das erhaltene Kapselstück verhindert, dass die Adduction sich vollendet; noch bevor der Oberarm die seitliche Thoraxwand erreicht, wird er von der Spannung des erhaltenen Kapselstücks aufgehalten und bleibt in leicht abducirter Stellung stehen. Die Luxatio subcoracoidea (Luxatio praeglenoida) ist vollzogen.

§ 337. Symptome der Luxatio subcoracoidea.

Die genaue anatomische Untersuchung ergiebt nun für die frische Luxatio subcoracoidea noch manche interessante Verhältnisse. Der Kopf des Humerus steht auf dem Collum scapulae und der vorderen Fläche der Scapula, welche von dem M. subscapularis bedeckt ist. Dieser Muskel selbst ist eingerissen und der Kopf steht zwischen den

---

1) Bei strenger Durchführung der Bezeichnung der Bewegungen nach dem Verlauf der drei Grundaxen des Kugelgelenks (vgl. I. Th. § 37 und in diesem Theil § 318) ist eigentlich nicht die reine Abduction, sondern eine Mischung von Abduction und Flexion die ausgiebigste Bewegung des Schultergelenks. Die Analyse der Bewegungen des Schultergelenks im III. Th. wird mich auf diesen Punkt noch einmal zurückbringen.

zerrissenen Sehnen und Muskelfasern desselben. Dicht am innern Rand des luxirten Kopfs liegen die grossen Gefäss- und Nervenstämme, welche am unteren Rand des M. pectoralis minor hervortreten, um durch die Achselhöhle zum Oberarm zu ziehen. Der lange Kopf des M. biceps ist entweder zerrissen, oder verläuft in schräger Richtung von der Spitze der Cavitas glenoidalis zum Oberarm.

Schon die Inspection belehrt in vielen Fällen mit genügender Bestimmtheit über das Bestehen der Luxatio subcoracoidea. Der Oberarm steht in leichter Abduction, etwa in einem Winkel von 20° von der seitlichen Thoraxwand entfernt und zugleich etwas nach aussen rotirt; in frischen Fällen wird er, damit nicht die Schwere des Arms eine weitere sehr schmerzliche Adduction bewirke, in dieser Stellung von der gesunden Hand des Verletzten erhalten, welche den Vorderarm der verletzten Seite unterstützt. Die Configuration der Schulter ist verändert. Die normale Wölbung der Schulter ist gestört und man erkennt unterhalb des Akromion im Contour des Körpers eine Einsenkung, welche der von hier verschwundene Kopf zurücklässt. Dagegen sieht man vorn und innen unter dem Proc. coracoides die abnorme kugelige Wölbung des hier befindlichen Caput humeri. Bei grösserem Bluterguss, welcher übrigens nicht allzu häufig vorkommt, giebt natürlich die Inspection weniger bestimmte Resultate und muss dann um so mehr durch eine sorgfältige Palpation ergänzt werden. Sie mittelt dann das Fehlen der festen Prominenz des Caput humeri an der normalen Stelle und umgekehrt ihre Anwesenheit an der anormalen Stelle aus. Die Untersuchung der Beweglichkeit ergiebt eine bedeutende Verminderung derselben nach jeder Richtung. Der luxirte Kopf ist zwischen der Scapula, dem Processus coracoides und dem Thorax der Art eingeklemmt, dass er keiner Bewegung willig folgt. Am wenigsten gelingt wegen der Spannung der noch erhaltenen Kapselreste die weitere Adduction des Oberarms gegen den Thorax; am wenigsten behindert ist die Abductionsbewegung, welche diese Spannung ausgleicht. Von subjectiven Symptomen sind besonders die Erscheinungen von Seiten des comprimirten Plexus brachialis hervorzuheben, welche fast in keinem Fall fehlen. Bald sind es Formicationen, welche bis in die Fingerspitzen ziehn, bald krampfartige Zuckungen der Finger und Vorderarmmuskeln, bald Paresen und Paralysen im Gebiet eines oder einiger Nervenstämme. Die letztere Erscheinung setzt dann eine sehr bedeutende Compression und eventuell sogar eine Zerreissung der Nervenstämme voraus. Analoge Compression erleiden auch die grossen Gefässe der Achselhöhle. Die Verschliessung der Vena axillaris und der Lymphgefässe kann

zu bedeutendem Oedem der untern Abschnitte der Extremität Veranlassung geben. Auch Zerreissungen der Vena axillaris mit bedeutendem Blutextravasat werden in seltenen Fällen beobachtet. Noch seltener erleidet die A. axillaris eine bedeutende Compression oder gar eine Zerreissung.

§ 338. Differentialdiagnose der Luxation und der Fracturen.

So prägnant diese Symptome erscheinen mögen, so wenig zuverlässig sind sie für die Unterscheidung der Luxatio subcoracoidea von manchen Arten der Fracturen in der Nähe des Gelenks. Verletzungen der Schultergegend im kindlichen Alter, welche in ihren Folgeerscheinungen etwa als Luxationen imponiren könnten, sind fast ausnahmslos auf Fracturen des Humerus im Collum chirurgicum zu beziehen, und sehr häufig stellen sich diese als traumatische Trennung der Epiphyse dar. Dann ist die Diaphyse gegen den Thorax hin dislocirt, und erst eine genaue Untersuchung weist nach, dass der Humeruskopf noch auf der Cavitas glenoidalis steht. Bei Trennung der Epiphyse kann sogar die Crepitation fehlen oder sehr undeutlich sein. Die Fracturen des Collum chirurgicum humeri kommen nun in jedem Lebensalter vor; und wenn man auch bei Erwachsenen wegen der grösseren Wölbung des Schulterkopfs die normale oder abnorme Stellung desselben leichter constatiren kann, so ist doch zuweilen die differentielle Diagnose schon bei diesen Fracturen recht schwer gegenüber der Luxation zu stellen. Noch grössere Schwierigkeiten bieten in dieser Beziehung die freilich selteneren Fracturen des Collum anatomicum humeri. Auch hier kann das lange untere Fragment durch die fracturirende Gewalt oder durch den Muskelzug von Seiten des M. pectoralis maj. und des M. latissimus dorsi nach der seitlichen Thoraxwand angezogen werden, und dann fehlt sogar die Wölbung des Tuberculum majus an der normalen Stelle unter dem Akromion. In zweifelhaften Fällen muss man für die differentielle Diagnostik den Umstand berücksichtigen, dass bei Fractura colli humeri die Distanz zwischen Akromion und Epicondylus ext. humeri am Ellnabogen immer verkürzt, dagegen bei Lux. subcoracoidea in der Regel verlängert erscheint. Schüller[1]) hat neuerdings die Bedeutung dieser Erscheinung hervorgehoben und giebt die Verkürzung bei Fractura colli auf 3—4 Ctm. an. Endlich gewährt die Fractura colli scapulae das täuschendste Bild einer Luxatio subcoracoidea humeri. Die abgetrennte Cavitas glenoidalis rückt mit dem an ihr

---

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1876. Nr. 37.

befestigten Humerus nach unten und innen, gegen die seitliche Thoraxwand und die äussere Erscheinung dieser Verletzung entspricht in den meisten Punkten dem Bild der Luxatio subcoracoidea. Uebrigens ist die Fractura colli scapulae sehr selten, und in den drei Fällen dieser Art, welche ich gegenüber von mehr als hundert Fällen von Luxatio humeri subcoracoidea beobachtet habe, wurde ich, wie ich gern eingestehe, jedes Mal so weit getäuscht, dass ich erst in der Narkose bei der Einrichtung dieser vermeintlichen Luxation die richtige Diagnose der Fractura colli scapulae stellte. So wird man zuweilen in der Lage sein, vor Beginn der Repositionsversuche überhaupt nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellen zu können, welche man dann während der und durch die Repositionsversuche in bekannter Weise rectificiren muss.

§ 339. Reposition der Luxatio subcoracoidea.

Bei der Reposition der gewöhnlichen Luxatio subcoracoidea haben sich schon seit langer Zeit die rohe Kraft der Extension und die feine Wirkung physiologischer Repositionsmethoden gegenüber gestanden. Es sei mir gestattet, über die Verfahren der Reposition, welche die rohe Extensionskraft allein benutzten, zu schweigen; eine Methode, bei welcher die Ferse des Chirurgen den Humeruskopf des liegenden Kranken in die Cavitas glenoidalis hineintritt, während die Hände des Chirurgen einfach den Arm anziehen, richtet sich heute, wo wir im Besitz der Narkose sind, von selbst, auch wenn sie den stolzen Namen von Sir Astley Cooper zu tragen die Ehre hat. Das physiologische Repositionsverfahren (I. Th. § 318) ist bei der gewöhnlichen Luxatio subcoracoidea schon länger in Gebrauch, als durchschnittlich bei den Luxationen anderer Gelenke, und wird als das Verfahren von Mothe (1812) bezeichnet. Man führt den Oberarm in die Hyperabduction zurück, in welcher einst die Abhebung der Gelenkflächen eintrat, und indem man ihn in hyperabducirter Stellung mit der linken Hand anzieht, drückt man mit der rechten Hand den nun in der Achselhöhle stehenden Kopf wieder an die Cavitas glenoidalis heran. Alsdann lässt man den Arm herabsinken zur gewöhnlichen adducirten Stellung und nun gleitet der Kopf des Humerus in eine normale Stellung, zuweilen mit dem bekannten schnappenden Geräusch, zuweilen ohne dasselbe, besonders wenn die Luxation schon längere Zeit bestand. Man erkennt die erfolgte normale Reposition an der wiederhergestellten Wölbung der Schulter und an der Möglichkeit, Adductionsbewegungen, Rotationen u. s. w. in den normalen Bahnen auszuführen. Bei engem Kapselriss

kann es geboten sein, durch Rotationen nach aussen oder innen den Kapselschlitz für den einzuführenden Kopf zu eröffnen.

Im Verlaufe meiner Praxis, welche zahlreiche Fälle von frischen und älteren Luxationen und unter ihnen manche, von andern Collegen vergeblich behandelte Luxationen dieser Art umfasst, habe ich nie das Bedürfniss gefühlt, von diesem Verfahren abzuweichen. Wohl habe ich bei mehrwöchentlichem und mehrmonatlichem Bestehen der Luxation etwas grössere Kraft anwenden müssen. Will man sich für solche oder auch frische Fälle das Verfahren durch Contraextension und Fixation des Schultergürtels erleichtern, so legt man über Clavicula und Scapula ein Handtuch, dessen beiden Enden nach unten festgehalten werden; ein anderes Handtuch kann den Thorax umfassen und wird nach der gesunden Seite hin festgehalten. Dann wirken alle Bewegungen möglichst voll auf den Humerus ein. Bei Adhäsionen, welche der luxirte Kopf bei langem Bestand der Luxation mit den Umgebungen eingeht, wird wohl jeder von selbst auf den Gedanken kommen, dieselben durch einige rotirende Bewegungen des Humerus zu lösen, und Hiller, welcher (Centralbl. f. Chir. 1875, Nr. 23) über Richer's „Taraudage“ (Schraubendrehung) referirt, hat Recht, diese Erfindung als eine längst bekannte zu bezeichnen. Mit diesen Hülfsmitteln werden die alten Marterapparate des Flaschenzugs und des Schneider-Mennel'schen Extensionsapparats immer überflüssiger; seit langen Jahren habe ich sie nicht mehr benutzt und konnte doch jede Luxation, auch manche veraltete, reponiren. Nur versuchsweise habe ich anderen, modernen Verfahren gelegentlich den Vorzug gegeben, um immer wieder zu der einfachen Methode von Mothe zurückzukehren. Unter den neuen Verfahren sind die bekanntesten die Methoden von Schinzinger und die Methode von Simon. Schinzinger empfiehlt eine Adduction des Arms durch Anziehen an der Hand und dann eine forcirte Rotation nach aussen, welche man durch Abdrehen der Hand von der vorderen Thoraxwand am langen Hebelarm erzielen kann.[1]) Man kann hierbei eine grosse Kraft entwickeln, und es sind

---

1) Kocher (Sammlung klin. Vorträge, herausgegeben von Volkmann. Nr. 83) empfiehlt die Rotation nach aussen mit einer Flexion zu verbinden, welche das Ligam. coraco-hum. entspannt. Damit nähert sich das Verfahren dem Verfahren der Abduction, welche auch in der Regel mit Flexion combinirt wird (vgl. Anmerk. zu § 336). Uebrigens führte unter 13 Fällen, welche Kocher so behandelte, in zwei Fällen nicht die Rotation und Flexion, sondern erst die Abduction zum Ziel. Die Vergleichung, welche Kocher in dem citirten Vortrag zwischen den Luxationen der Schulter und der Hüfte anstellt, ergiebt, wie mir

Fälle vorgekommen, bei denen diese Rotation zu einer Fractur des chirurgischen Halses des Humerus führte. Wer demnach die Methode Schinzinger's nachahmen will, dem ist Vorsicht zu empfehlen. Zu den physiologischen Repositionsmethoden würde sie nur insofern gezählt werden können, als in einzelnen Fällen wohl auch statt der Hyperabduction eine Rotation nach aussen mit Zerreissung der Sehne des M. subscapularis zur Luxation führen kann. Aber gewiss sind diese Fälle nur Fälle der Ausnahme und nicht der Regel, und deshalb scheint mir das Verfahren Schinzinger's keine methodische Nachahmung zu verdienen, wenn es auch in einzelnen Fällen überraschend leicht zum Ziel führt. Simon's Pendelmethode[1]) folgt ziemlich genau dem Gang der physiologischen Repositionsmethode nur mit etwas sonderbaren räumlichen Unterschieden. Der Chirurg steht auf dem Stuhl und hat den wagerecht aufgerichteten (also abducirten) Arm des auf dem Boden liegenden Verletzten gefasst, während die Beine desselben von einem Assistenten aufgehoben werden. Nun hängt das Körpergewicht an dem luxirten Schultergelenk und bewirkt an dem hyperabducirten Arm die zur Reposition nothwendige Extension. Wem das Verfahren Simon's bequemer erscheinen sollte, als die einfache manuelle Extension in Hyperabduction bei sitzenden oder auf dem Operationstisch liegenden Kranken, der kann dasselbe nachahmen.

§ 340. Nachbehandlung der reponirten Luxation.

Die Nachbehandlung der reponirten Luxatio subcoracoidea ist sehr einfach. Eine Mitella oder eine Bindeneinwicklung nach der Methode für den Contentivverband (§ 324) genügt für die Fixation des Schultergelenks, an welchem man nach 8—14 Tagen die Bewegungen erst passiv beginnt und später activ weiter führen lässt. Zuerst sind die Beugungen und Streckungen der Schulter zu cultiviren, erst später die Abductionsbewegungen, weil dieselben an der in Formation begriffenen Narbe der Kapsel zerren. Eine zu früh eingeleitete Uebung der Abductionsbewegungen kann zur Bildung einer langen Kapselnarbe, oder vielleicht gar zu dem Offenbleiben des Kapselschlitzes führen und damit die Prädisposition für die habituelle Luxation des Schultergelenks geben. Ich halte es deshalb für besser, die Abductionsbewegungen erst in der 3. bis 4.

---

scheint, keine sehr lohnenden Gesichtspunkte, wie nach der physiologischen Verschiedenheit der beiden Gelenke auch erwartet werden muss.

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. VIII. S

Woche zu beginnen und dann etwas länger fortzusetzen, als den Verletzten der Gefahr dieser Disposition auszusetzen.

§ 341. Die habituelle Luxation des Schultergelenks.

Die prägnantesten Fälle von habituellen Schulterluxationen, welche ich beobachtete, betreffen zwei Frauen, von welchen ich die eine bis zur 33. Luxation verfolgte, während ich bei der andern ungefähr die 70. Luxation einrichtete. Bei beiden nahmen beide Schultergelenke an den Luxationen Theil und einige Mal habe ich beide Schultern zu gleicher Zeit luxirt gesehen bei der einen Kranken, welche an epileptiformen Anfällen litt und während derselben die Luxationen sich zuzog. Das Hinaufreichen nach einem etwas hochstehenden Gegenstand kann genügen, um die Luxation zu produciren. Ueber die anatomische Grundlage der Neigung zur habituellen Luxation ist nichts bekannt. Frauen scheinen nach meinen persönlichen Erfahrungen häufiger an derselben zu leiden, als Männer. Doch habe ich auch schon bei Männern die 5. oder 6. Luxation reponirt. Roser hat die Vermuthung ausgesprochen, dass eine breite Communication[1]) zwischen der Synovialhöhle des Gelenks und dem Schleimbeutel des M. subscapularis durch die erste Luxation gebildet werde, welche dann das Entstehen der folgenden Luxationen begünstige. Mir ist sehr glaublich, dass etwas der Art existirt, aber bis jetzt fehlt der anatomische Nachweis. Nur ein Umstand dürfte gegen die bezeichnete anatomische Ursache der habituellen Luxation sprechen, dass nämlich nach meinen Erfahrungen die Reposition wiederholter Luxationen, auch wenn es sich um die 30. oder 70. handelt, ebenso schwierig sein kann, wie bei manchen ersten Luxationen. Ich glaube in den schlimmsten Fällen die Resection des Schulterkopfs als radicales Mittel empfehlen zu dürfen, und ich hoffe noch, bei der einen Kranken mit 70 Luxationen die vorgeschlagene Resection ausführen zu können. Die erste Resection dieser Art würde auch über die bestehenden anatomischen Störungen Aufschluss geben.

§ 342. Irreponirte Luxationen.

Eine correct reponirte einfache Luxatio subcoracoidea wird eine Behinderung der Abductionsbewegungen durch straffe Formation der Synovialnarbe nur dann herbeiführen, wenn in den ersten Zeiten die methodische Uebung der Abductionsbewegungen vernachlässigt wird. Andrerseits kann eine irreponirte Luxation durch Uebung der Be-

1) Eine engere Communication zwischen beiden Synovialhöhlen existirt im normalen Zustand.

wegungen zur Bildung einer sehr schönen Nearthrose mit recht freier Beweglichkeit führen. Ganz normale Functionen gewinnt indessen auch die beste Nearthrose nicht wieder und deshalb darf man auch noch nach einem halben oder nach einem ganzen Jahr versuchen, alte Luxationen zu reponiren. Besonders unangenehm ist in manchen Fällen von irreponirter Luxatio subcoracoidea der fortdauernde Druck des dislocirten Kopfs auf die grossen Gefässe und besonders auf die Nerven. Es kann sich eine vollkommene Paralyse oder eine Parese der Muskeln mit Atrophie entwickeln, und dann ist es gewiss richtig, bei Beginn der Veränderungen durch die Resection des irreponiblen Kopfs die Function der Nerven zu retten. Da der Kopf zwischen den Nerven steht, so wird die Resection mit thunlichster Schonung der letzteren ausgeführt werden müssen. v. Langenbeck hat erfolgreiche Resectionen in solchen Fällen ausgeführt. Ausserdem würde noch die Resection des Caput humeri bei Luxation mit breiter offener Wunde der Weichtheile indicirt sein; indessen kommt diese Complication der Luxation gewiss nur sehr selten vor.

§ 343. Distorsion des Schultergelenks.

Ungefähr gleich zahlreich mit den echten Luxationen des Schultergelenks sind die Distorsionen desselben nach der im I. Th. § 281 aufgestellten Definition. Die von selbst reponirte Luxation, welche durch den günstigen Verlauf der secundären Bewegung erfolgte, lässt natürlich denselben Zustand an dem Gelenk zurück, wie eine schonende Reposition einer frischen einfachen Luxation. Man muss deshalb auch die Nachbehandlung der Distorsion im engern Sinn nach denselben Regeln leiten, wie ich sie für die Behandlung der reponirten Luxation aufstellte. Man erkennt diese Distorsionen an dem Nachweis des Kapselrisses, dessen empfindliche Stelle man von der Achselhöhle aus durch Palpation mit der Fingerspitze ausmitteln kann, und durch die Symptome eines Blutergusses im Gelenk. Ausserdem finden wir bei Distorsionen dieser Art auch häufig eine concomitirende Fractur des Tuberculum majus, welche übrigens eben so häufig die wirkliche Luxation complicirt.

§ 344. Luxation mit Fractura tuberculi und Fractura colli humeri.

Die Fractur des Tuberculum wird wahrscheinlich noch um einen Moment früher geschehen, als die Luxation, mag dieselbe später definitiv werden, oder nach Art der Distorsion sich spontan reponiren. Wenn das Collum anatomicum bei der Hyperabduction sich an den Rand der Cavitas glenoidalis anstemmt, so kann das Tuberculum

majus von dem Schaft abgebrochen werden, während die Abhebelung der Gelenkflächen sich vollendet. Wenigstens kenne ich Präparate von Luxationen, welche das Abblättern des Tuberculum majus vom Humerusschaft ganz deutlich zeigen. Die Complication als solche ist seit lange bekannt und neuerdings hat v. Thaden[1]) eine Serie von Fällen beschrieben. In der Regel nahm man an, dass die Spannung der Muskeln das Tuberculum zum Abreissen bringt. Wie dem auch sein mag, so ist diese Complication in klinischer Beziehung sehr beachtenswerth. Sie kommt nach meiner Schätzung ungefähr im dritten Theil der Fälle vor und ist zum Theil durch die Crepitation, welche man bei der Reposition der Luxation wahrnimmt, zum Theil durch die Empfindlichkeit der Gegend des Tuberculum majus zu erkennen. Nicht nur der scharfe Nachweis der Fractur, welcher in vielen Fällen gar nicht geliefert werden kann, sondern auch schon der Verdacht auf das Bestehen dieser Complication muss uns bestimmen, nach erfolgter Reposition der Luxation das Schultergelenk auf 3—4 Wochen mit einem Gypsverband zu fixiren (vgl. § 324). Denn eine Vernachlässigung dieser Regel würde sich durch eine übermässige Callusbildung und durch eine Synovitis hyperplastica laevis, wie bei den analogen Zuständen am Ellnbogengelenk (vgl. § 315) mit nachfolgender Contractur und Ankylose bitter rächen.

Eine weitere Complication der gewöhnlichen Luxatio humeri subcoracoidea ist das totale Abbrechen des luxirten Kopfs von der Humerusdiaphyse. Wahrscheinlich erfolgt die Fractur erst nach geschehener Luxation durch eine sehr kraftvolle und irreguläre secundäre Bewegung. In einigen Fällen dieser Art ist es gelungen, den Kopf einfach mit den Fingern in die Cavitas glenoidalis zu drängen, ähnlich wie man einen Kirschkern zwischen den drückenden Fingerspitzen wegschleudern kann. Dann konnte natürlich die Heilung der Fractur in gewöhnlicher Weise erzielt werden. In andern Fällen, welche sich in der casuistischen Literatur zerstreut finden, misslang die sofortige Reposition des isolirten und unfassbaren Kopfs, und man musste etwa fünf Wochen lang warten, bis die Fractur geheilt und der Callus so fest geworden war, dass man durch Zug am Humerusschaft die Luxation ohne Trennung der Fracturlinie reponiren konnte.

---

1) v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. VI. S. 67. — Eine weitere Serie von solchen Fällen beschreibt Jössel (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. IV. S. 127 u. f.), und zwar zeigten alle drei Fälle von Luxatio subcoracoidea den Bruch des Tuberculum majus, einer von ihnen noch ausser dieser Fractur auch eine Fractur des Proc. coracoides, durch Pseudarthrose geheilt.

§ 345. Luxatio axillaris.

Eine häufige Varietät der Luxatio subcoracoidea ist die sogenannte Luxatio axillaris (L. infraglenoidea). Wir finden den Kopf in der Achselhöhle stehen, also tiefer als gewöhnlich, nicht dicht unter dem Proc. coracoideus, sondern etwas unterhalb desselben. Wahrscheinlich unterscheidet sich die Luxatio axillaris von der Luxatio subcoracoidea nur dadurch, dass bei der ersteren die Kapsel und die mit ihr verschmolzenen Sehnen in grösserem Umfang reissen, als bei der letzteren. Dann bleibt der Kopf bei der secundären Bewegung ungefähr da stehen, wohin ihn die Hyperabduction geführt hatte, d. h. in der Achselhöhle (vgl. § 336). Die Symptome der Luxatio axillaris sind übrigens nicht wesentlich von denen der Luxatio subcoracoidea verschieden, und die Einrichtung wird, mit denselben Mitteln ausgeführt, bei dem grossen Kapselriss auf noch geringere Schwierigkeiten stossen. Jössel (l. c. S. 124) fand an einem Präparat von Luxatio axillaris ebenfalls, wie bei der Luxatio subcoracoidea eine Fractur des Tuberculum majus.

§ 346. Luxatio erecta.

Eine Zerreissung der Weichtheile im grössten Maassstabe, eine totale Trennung aller Sehnen von den Tubercula setzt die seltenste Varietät der Hyperabductionsluxation voraus, nämlich die Luxatio erecta, welche zuerst von Middeldorpf beschrieben, dann in einzelnen Fällen von andern Autoren beobachtet wurde. Die Hyperabduction erfolgt in enormer Excursion, wobei nun auch ein zweites Hypomochlion am Akromion wirksam wird, welches die Autoren gewiss mit Unrecht auch für die gewöhnlichen Luxationen als wirksam zu bezeichnen pflegen. Der Kopf wird nicht nur in die Achselhöhle, sondern noch viel tiefer an die seitliche Thoraxwand angepresst, und endlich nach dem Erlöschen der luxirenden Gewalt steht hier der Kopf fixirt und der Arm wie die Spitze eines Bajonetts in senkrechter Richtung nach oben. Wahrscheinlich verhindern die Spannungen und Contractionen des M. pectoralis major und des M. latissimus dorsi durch Anziehen der Diaphyse an die Thoraxwand, dass der luxirte Arm eine secundäre Bewegung ausführt. Er bleibt in hyperabducirter, erigirter Stellung stehn. Ich habe einen Fall beobachtet, welchen man wohl schon zur Luxatio erecta rechnen kann, wenn er auch nicht scharf ausgeprägt war. Ein Arbeiter war von einer Leiter gefallen, und während der Arm zwischen zwei Sprossen hängen blieb, bewirkte der fallende Körper eine kräftige Hyperabduction und Luxation des Schultergelenks. Ich fand den Oberarm in fast senkrech-

ter Richtung vom Thorax abstehend und den Kopf unter der Achselhöhle an der seitlichen Thoraxwand. In der Narkose drückte ich den Kopf zuerst nach oben unter den Proc. coracoideus und führte ihn von hier in der gewöhnlichen Weise in die Cavitas glenoidalis. Der Fall verlief genau, wie eine gewöhnliche Luxatio subcoracoidea.

§ 347. Luxatio infraspinata.

Andere forcirte Bewegungen des Schultergelenks ausser der Hyperabduction führen sehr selten zu einer Luxation, weil durch jede andere Bewegung der Kopf nicht gegen die debile Partie der Gelenkkapsel am untern innern Umfang des Gelenks, sondern gegen feste Kapselpartieen mit sehnigen Verstärkungen angepresst wird. Indessen kommt doch eine Luxation durch Hyperadduction zur Beobachtung. Wenn der Arm kraftvoll an der Vorderseite des Thorax adducirt wird, so drängt der Kopf gegen die von den Sehnen des M. supraspinatus, M. infraspinatus und des M. teres minor verstärkte Kapselpartie an, und nach erfolgtem Kapsel- und Sehnenriss kann der Kopf in die Fossa infraspinata treten. Jössel (l. c. S. 125) constatirte an zwei Präparaten der Lux. infraspinata eine Fractur des Tuberc. minus — eine vollständige Analogie zu der Fractur des Tuberc. majus bei Lux. subcoracoidea. Wir finden bei der Luxatio infraspinata (L. retroglenoidea) den Oberarm in leicht adducirter Stellung und erkennen die kugelige Wölbung des Kopfs hinter dem äussern Rand der Gelenkfläche, während wieder unter dem Akromion eine Einsenkung sich gebildet hat. Ich habe ungefähr vier von diesen Luxationen beobachtet und sie aus hyperadducirter Stellung durch Druck auf den Kopf leicht reponirt. Ich halte es für möglich, dass bei der Reposition einer gewöhnlichen Luxatio subcoracoidea der Kopf am untern Rand der Cavitas glenoidalis in ähnlicher Weise vorüber und in die Fossa infraspinata gleitet, wie wir am Hüftgelenk eine Luxatio obturatoria aus der Luxatio ischiadica entstehen sahen. Wenigstens habe ich einen Fall beobachtet, welcher so gedeutet werden konnte. Busch[1]), welcher ebenfalls vier Luxationen dieser Art beobachtete, betont die Recidivfähigkeit derselben, welche er bei zwei seiner Fälle und welche auch andere Autoren bei der Lux. infraspinata beobachteten.

§ 348. Luxatio subacromialis und supracoracoidea.

Für eine Luxatio subacromialis, durch welche der Kopf zwischen das Akromion und die Spitze der Cavitas glenoidalis treten

---

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir. IV. Congress. 1875.

würde, existirt kein genügender Raum; doch kommt es durch eine kraftvolle Bewegung des Oberarms von unten nach oben, also durch eine Art von Ueberstreckung des Schultergelenks vor, dass der Kopf nach oben die Pfanne verlässt und das schützende Dach des Akromion abbricht. Ich habe keinen solchen Fall beobachtet, und kann mir auch nicht vorstellen, dass die Diagnose und Reposition dieser Luxation und Fractur irgend welche mechanische oder klinische Interessen darbieten kann.

Die Luxatio supracoracoidea ist bis jetzt nur von Malgaigne und von Busch[1]) beobachtet worden. Der letztere stellte den gleichzeitigen Abbruch des Proc. coracoides fest, und ist der, gewiss zutreffenden Ansicht, dass ohne die Fractur des Proc. coracoides diese Luxationsform nicht möglich ist. Bei der Seltenheit des Falles verzichte ich auf weitere klinische Bemerkungen.

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir. IV. Congress. 1875.

Erklärung der Holzschnitte.

Die meisten neuen Zeichnungen, welche für diese Auflage angefertigt wurden, verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Schüller, Assistenzarzt der hiesigen chirurgischen Klinik.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.



NAME	DATE DUE

